LA QUESTIONE DEL RENO

risoluta

COL PROGETTO D'AVVISO

di un nuovo

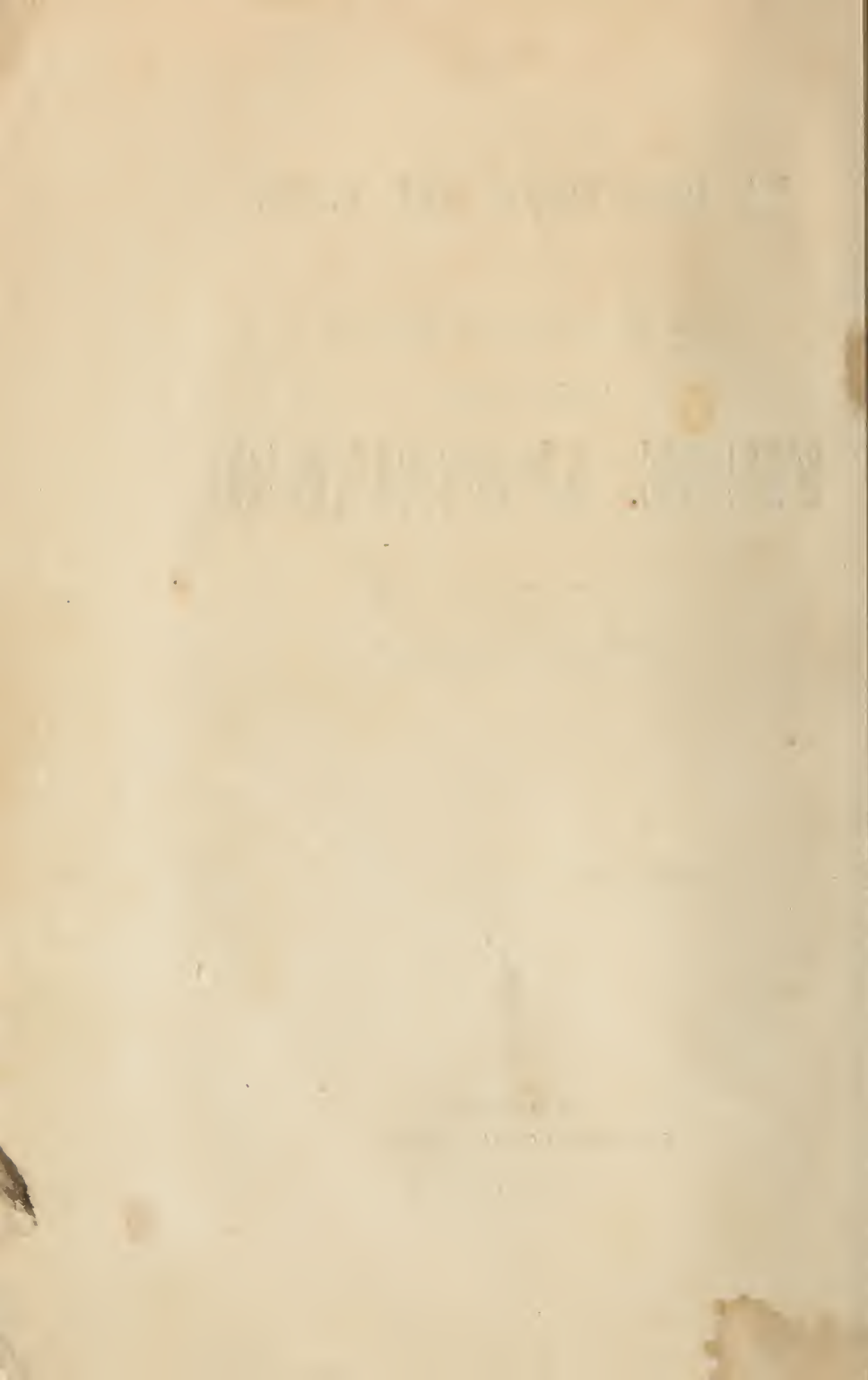
FIUME APENNINICO

per l' Ingegnere

ANGELO MANFREDI

SECONDA EDIZIONE CON NOTE ED AGGIUNTE

MILANO

STABILIMENTO CIVELLI GIUSEPPE

1864

INTRODUZIONE

Ardito, non lo dissimulo, fu il pensiero, che un anno fa pubblicai per le stampe (Vegg. i N. 40 e 41 del giornale il *Regolatore Amministrativo* del 1861), di formare ai torrenti che discendono dagli Appennini, incominciando da Secchia e terminando col Lamone al mare, un fiume equivalente al Po, il quale, per la colposa e ben nota rotta di Ficarolo, si allontanò dagli Appennini siffattamente, che sconcertò l'economia idraulica di Secchia e Panaro, e si inabilitò a ricevere quella lunga serie di fiumi e torrenti che dagli Appennini parimenti discendono fra il Panaro ed il mare. Di quì tutti i mali che afflissero ed in parte affliggono queste nostre province, siccome ebbe ad avvertire il maestro degl'idraulici, Domenico Guglielmini, colle seguenti parole: « L'unica cagione dei danni « ben noti è stata, per confessione d'ogni intelligente « dei fatti andati, l'essere mancato nel Po di Ferrara « e nei di lui rami Volano e Primaro, le acque del Po « grande, le quali, destinate dalla natura per veicolo di « tutte quelle dei fiumi che scendono dall'Appennino nel « piano di Lombardia, rivoltatesi da altra parte, hanno « lasciate le acque tutte, da Panaro in giù, in abbandono. »

Fu ardito il pensiero, perchè opera della natura fu la formazione dei fiumi, e perciò sino ai tempi di *don Scipio de Castro* riputavasi un errore « l'unire insieme più tor- « renti in un alveo solo, perchè tal alveo altro non sa- « rebbe che una fonte perpetua d'inconvenienti dannosis- « simi, parte per la qualità del vaso loro, perchè non è « possibile all'arte proporzionare un alveo a più corpi « d'acqua irregolari, quand'anche si disegnasse d'immet- « terli tutti in una volta, e tanto più se si avesse a for- « mare in maniera, che vi si immettessero l'uno per « volta, ed aspettare poi a proporzionarlo per tutti il « benefizio del tempo; e parte per quella forza ecces- « siva, che ha una grande massa d'acqua ad essere « signoreggiata. »

Fu ardito, perchè l'attuale inalveazione di Reno, già fallita, e che ebbe luogo dopo molte ed accurate discussioni, che durarono oltre due secoli, e fu eseguita da potente ingegno, confermerebbe non essere umana cosa la formazione di un fiume.

Fu anche un ardito pensiero, perchè la scienza idraulica, che nacque, si può dire, fra noi, dalle discussioni che precedettero l'attuale inalveazione di Reno, quantunque abbia progredito, è insufficiente a dirigere con sicurezza la formazione d'un fiume destinato a raccogliere tanti e così impetuosi torrenti.

Ma perchè fu creduta impossibile all'uomo la formazione di un grosso fiume; perchè l'attuale inalveazione di Reno fallì, e perchè la scienza idraulica non è giunta ancora a guidar l'uomo con sicurezza in tali imprese, non si dovrà scuotere quella credenza ed approffittare della lezione dataci dalla fallita inalveazione di Reno, e delle cognizioni che in oggi somministra la scienza, e che allora non valeva a somministrare, per togliere a prossima rovina vaste estensioni di ubertose campagne facendo meglio?

Ovvero si dovrà lasciare un male grave senza rimedio alcuno, perchè il rimediarvi è ardito? (1)

Non fu ardito il ponte tubulare che unisce l'Inghilterra all'isola d'Anglesea, e che d'altronde fu mero capriccio per vanità di gloria? Non è ardito il taglio dell'istmo di Suez, che alacremente si sta effettuando, e lo scopo mondiale che se ne attende non ne giustifica l'ardimento? Non fu ardita la costruzione delle ferrovie, e l'esito non coronò di gloria chi seppe attivare l'ardito pensiero? (2)

Audaces fortuna juvat timidosque reppellit, cantò il mantovano poeta, e se ciò nullameno è temerario lo affidarsi alla cieca fortuna, è fiacchezza e viltà il non cu-

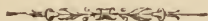
(1) La proposta della costruzione artificiale d'un nuovo fiume non è cosa nuova ai nostri tempi. Il nostro Senatore Pietro Paleocapa, nome celebre nei fasti della scienza idraulica e della rigenerazione d'Italia, sino dal 1836 ebbe a proporre la costruzione d'un nuovo fiume tra l'Adige e il Brenta, il quale convogliasse i torrenti che discendono dai colli Vicentini, Berici ed Euganei, non perchè natura non indicasse l'Adige, quale recipiente di quelle acque, ma per non peggiorare la già troppo sconcertata economia dell'Adige istesso. Su di che veggansi i due articoli inseriti nel giornale il *Regolatore Amministrativo* nell'anno 1862 ai numeri 47 e 52.

(2) A diminuire l'arditezza di questo pensiero viene in acconcio una memoria del dotto ingegnere Vincenzo Manzini da Modena, inserita nei numeri 11 e 13 del *Giornale d'Agricoltura, Industria e Commercio del Regno d'Italia*, colla quale plagiando (veggasi la mia protesta nel suddetto *Giornale d'Agricoltura* N. 14 e nel *Regolatore Ammininistrativo* al N. 32 in data 8 agosto 1860) la proposta del mio fiume Apenninico, devierebbe la Secchia a Sassuolo ed unita in qualche punto al Panaro la condurrebbe nel Reno a Casalecchio. Così uniti li farebbe discendere fin verso il Trebbo per l'alveo dello stesso Reno, e di là per una linea, che nello scorso secolo fu detta superiore, li guiderebbe al mare per la foce del fiume Montone. Imperocchè si tratterebbe di architettare un fiume a fondo ghiaroso per due terze parti della sua lunghezza, e che riceverebbe la maggior parte de'suoi tributarj ove conducono grosse ghiare e pilore, vale a dire, si tratterebbe di cosa che prima d'ora nè fu mai udita, nè pensata.

rarne i favori con circospezione e prudenza. Che se altro mezzo meno ardito mi fosse additato a rimedio di tanto male, io pel primo mi farei oppositore a questa mia idea, anche quando maggiore potesse essere il dispendio, purchè più sicura ne fosse la riuscita: ma nella persuasione che i mezzi fin qui proposti non siano che palliativi, od anche rimedj peggiori del male, insisto nell'ardita idea, e mi propongo di dimostrare, in quel miglior modo che mi sarà possibile, che l'immissione di Reno in Po, e quella nelle valli di Comacchio, e l'inalveazione al mare, anco per la linea superiore, senza che un maggior volume d'acqua le dia anima e corpo, sono rimedj apparenti e non reali, che tutt' al più potranno per una serie d'anni, più o meno lunga, non però lunghissima, sospenderne le ultime conseguenze, ma non impedire che si riproducano di nuovo, e più tremende, ad esterminio di terre e di popoli. Per lo contrario, il proposto fiume Apenninico è un rimedio efficace tanto a pro della nostra che delle future generazioni.

Dividendo pertanto questo lavoro in quattro parti, discorrerò nella prima delle ragioni per le quali dalla maggior parte degli idraulici si ebbe per rimedio unico ed efficace ai mali che affliggevano, e tutt'ora in parte affliggono le tre provincie di Bologna, di Ferrara e di Ravenna, l'immissione di Reno in Po, e si giudicò pressochè impossibile un'inalveazione di Reno in mare per qualsiasi delle molte linee che furono a più riprese proposte: esaminerò nella seconda la Relazione del padre Lecchi, che valse a persuadere la Santa Sede ad inalveare il Reno di valle in valle al mare, e dall'esame apparirà chiaro abbastanza, come si potesse prevedere il mal esito della grandiosa intrapresa: dirò nella terza, come un fiume Apenninico s'abbia ad avere per un rimedio efficace, e come si possa ritenere, se non senz' altro attendibile, almeno degno d'essere studiato, e me-

ritevole d'essere condotto ai suoi particolari per un possibile tracciamento: nella quarta finalmente tratterò dei vantaggi molti che sono a sperarsi dall' attuazione del detto fiume, e specialmente delle bonificazioni attuabili nella gran valle cispadana dall'Enza all'Adriatico, discendendo alle particolarità per quella parte (come a me più nota e per uffizio studiata), che giace nel già Ducato di Modena.

Mi voglia il cortese Lettore far dono della sua attenzione.

PARTE PRIMA.

Erroneità della massima propugnata dagli antichi, non esservi altro rimedio ai mali che affliggevano le tre provincie di Bologna, Ferrara e Ravenna se non l'immissione di Reno in Po grande.

Sino dai più remoti tempi erasi il Reno entro le proprie alluvioni inalveato in Po, quando, diminuito il corpo d'acqua nel Po di Ferrara pel rivolgersi della maggior parte di quella del Po di Lombardia al Po di Venezia (originato questo, siccome accennai, dalla famosa rotta di Ficarolo), al Reno fu dato colpa di avere interrito il ramo di Ferrara; e così prima col pretesto di poter meglio, senza il Reno, richiamare tutte le acque superiori a Ferrara, e poi per poter escavare l'interrito ramo Ferrarese, fu più volte divertito Reno nelle valli, e più volte fu rimesso al primiero suo recipiente. Ma nel 1604, epoca in cui, per parere del padre Spernazzati, fu divertito provvisoriamente nella valle Sammartina, cessò il Reno di essere un influente del Po per non redivenirlo forse giammai. Le colmazioni però che ebbe Reno ad operare nella detta valle Sammartina, ricettacolo delle acque di scolo delle terre superiori, impedirono ai campi coltivati lo scolo, sicchè ebbero essi pure ad impaludare. Pronti furono quindi i reclami, a cui non mancarono favorevoli disposizioni. Per questo si pensò mai sempre

a rimediare al male, e poichè il male lo si era fatto in apparenza coll'immissione di Reno entro le valli, il levarlo da quelle per ritornarlo nel Po si riputò il vero ed unico rimedio: e lo sarebbe stato quando non fossero esistite altre cause deterioranti quelle valli, e quando il Po, in cui antecedentemente immetteva il Reno, fosse ancora esistito; perchè, rimossa la causa era rimosso l'effetto. Ma altre cause esistevano, ed esistono tuttavia, in quella serie di minori torrenti, che oggidì dal Reno sono spinti in mare, e che senza Reno avrebbero prodotti, con maggior lasso di tempo ma con eguale efficacia, gli stessi mali di cui fu incolpato il solo Reno: ma quel Po, che era il Po di Ferrara, e che di presente non è che uno scolo, aveva onninamente ceduto al Po di Venezia, nel quale, e per la maggior distanza in cui si trova per rispetto alle valli, e per la maggiore altezza cui giungono le sue piene, non si può condurre il Reno, se non entro arginature tanto alte quasi, quanto quelle in cui non può più oggidì essere contenuto. In fine, quel Po a cui si voleva condurre il Reno aveva bensì lo stesso nome, ma non era la stessa cosa col Po che prima lo convogliava: l'identità del nome copriva anche agli occhi dei più veggenti la diversità della cosa, e fors'anco non erano certi allora di ciò che ora è a tutti chiaro, non poter più il gran fiume d'Italia riprendere l'antica via verso Ferrara, ed anzi tendere sempre più ad avvicinarsi all'Adige ed a confondersi in quello.

Fu quindi per togliere il Reno dalle valli, che il cardinal Gaetano, nel 1619, coll'intervento di deputati delle tre provincie interessate, propose di condurre il Reno a sboccare in Po a Lagoscuro: che il cardinal Caponi nel 1621 decretò l'immissione di Reno in Po alla Stellata, ma dopo d'averlo unito al Panaro presso Bondeno: che monsignor Corsini, coll'assistenza del padre Castelli, nel 1628 opinò, del pari col Caponi, doversi condurre in

Po il Reno congiunto al Panaro, e quest' opinione fu approvata con breve di papa Urbano VIII: che nel 1694 i cardinali d'Adda e Barberini, serviti da matematici ed ingegneri delle rispettive provincie, esaminati tutti i progetti che si proponevano per inalveare il Reno, acciocchè non avesse più ad infestare le valli, preferirono l' immissione di Reno in Po grande per la linea Caponi: che nel 1716 monsignor Riviera, assistito dai celebri matematici don Guido Grandi e don Celestino Galliani, si esternò a favore dell' immissione di Reno in Panaro al Bondeno, e con quello al Po alla Stellata: che nel 1721 monsignor Rinuccini, in unione col generale Laterman, dei matematici Marinoni e Cristofori, e dell'ingegnere Nicoletti, adottò il voto degli antecedenti visitatori, Cardinali d'Adda e Barberini: che il cardinal Conti, nel 1764, quantunque incaricato puramente a scegliere fra le diverse linee progettate per immettere il Reno in mare, non ebbe ritegno alcuno di dichiarare solo ed ottimo rimedio a tanti mali il progetto dell'immissione di Reno in Po.

E qui noterò, come mera incidenza, quanto s' ingannino coloro, che riguardano l' immissione di Reno in Po come un partito sôrto ai tempi del Governo Napoleonico, mentre è nato colla scienza idraulica, o piuttosto a questa, per le molte discussioni che ebbero luogo, diede vita ed incremento.

Il male però di cui incolpavasi il Reno non lo aveva fatto esso, ma il Po coll' essersi allontanato dal primitivo suo corso, e quand' anche il Reno avesse seguite le sorti del Panaro, che di per sè (appunto perchè non era stato, come Reno, divertito dal proprio alveo) seguitò le sorti del Po di Venezia, le valli non sarebbero rimaste a lungo illese dalle irruzioni di quei torrenti, che o erano già inalveati in Primaro, o prossimi ad esserlo entro le proprie alluvioni. Per questi torrenti erasi il Po allon-

tanato di troppo, perchè avessero potuto inoltrarsi sino a lui, e quando lo avessero potuto fare, era loro mestieri di tanto alzare le valli, quanto era d'uopo a potervisi dentro creare un alveo di quella pendenza che è richiesta dalla loro natura.

Il togliere pertanto il Reno dalle valli non valeva che a rendere i mali meno solleciti, ma più diuturni. Era dunque un rimedio apparente, come era apparente e non real cosa, che i danni pei quali si menò tanto scalpore fossero opera del Reno. Quando nei tempi anteriori all'anno 1604 il Reno correva inalveato al Po di Ferrara, se le valli ricevevano le acque chiare degli scoli delle superiori campagne, o quelle che provenivano dai torrenti inferiori al Reno, i quali spagliandosi nei rispettivi loro bacini si elaboravano ciascuno il proprio letto; e se queste acque non le poterono più ricevere, dopo che il Reno era venuto a spandersi su quelle, e su quelle a lasciare il molto loto, che costituiva, come costituisce anche in oggi, la suá torbidezza; non per questo le stesse valli avrebbero potuto molto a lungo servire al primitivo loro scopo; perchè i torrenti inferiori, avanzandosi colle loro colmate, le avrebbero invase, e su quelle avrebbero prodotte, sebbene con assai più di tempo, le stesse replezioni, che in minor tempo potè fare il Reno.

Il vero rimedio sarebbe quindi stato quello di ritornare il Po al primiero suo corso, intestando e chiudendo il ramo di Venezia; e nei primi tempi gli sforzi imponenti dei Duchi di Ferrara non ebbero altro scopo che questo. Anzi, il consiglio del padre Spernazzati, consistente nello escavare il Po di Ferrara, mentre il Reno avrebbe vagato entro le valli, era diretto a renderlo capace a ricevere il Po di Lombardia ed a rendere eziandio possibile l'intestazione del ramo di Venezia. Ma un tale rimedio, sebbene sia conforme a natura, era impossibile alle forze dell'uomo, e que' principi, e lo stesso papa

Clemente VIII, che aveva adottato il consiglio dello Spernazzati, se ne dovettero persuadere dopo inutili sforzi.

In questo stato di cose era però più prudente consiglio valersi delle acque del Reno a sussidio di quelle degli altri inferiori torrenti, per rendere possibile, se pur vi fosse stato modo, d'inalvearli tutti uniti al mare; e fuvvi chi ebbe ad opinare di tal guisa. Che se nella moltitudine dei progetti, quando per politici motivi si decampò dalla più volte decretata immissione di Reno in Po, si ebbe a scegliere il peggiore, ciò devesi ascrivere, in apparenza ai difetti (da cui non va mai del tutto esente opera umana) che si riscontrarono in molti; ma in sostanza alla grave spesa, la quale, per essere sproporzionata ai mezzi delle provincie, spaventò sempre il governo dei papi.

I fautori della diversione di Reno in Po, o non pensarono alle altre acque dei torrenti minori, o se lo fecero, la dichiararono cosa facile e di poco momento. Il celebre dottor Domenico Cassini in tanto affare così esprimevasi: « Sarà adunque affatto necessaria la rimo-« zione di Reno dalle valli, sì pel mantenimento della « navigazione, sì per lo libero esito delle acque chiare « nelle valli e la comunicazione di queste col Po di Pri-« maro, e con le valli inferiori. Al che per simil ragione « sarebbe giovevole la remozione delle altre torbide della « Romagna, dai Ferraresi proposta, acciocchè queste non « interrissero i cavi e le bocche nella maniera che og-« gidì si vede aver l'Idice interrito il cavo Zenzalino. « Sarà dunque o nel Po grande, o nel Po di Volano, « che devono rigettarsi le acque del Reno, cioè per quella « strada che prima facevano, o per quella che di pre-« sente farebbero, » quando non fossero state divertite nelle valli.

I Bolognesi poi, in una istanza presentata al papa Innocenzo X, si spiegarono anche più esplicitamente quando

ebbero a dire, che liberato il Po di Primaro delle acque del Reno « sarà facile il dare i suoi recapiti alli fiumi « di Savena, Idice, Sillaro e Santerno, che non meno « del Reno danneggiano rispettivamente l'altra parte del « Bolognese e le Comunità della Romagna ». Eppure i Bolognesi si opposero sempre all'inalveazione di Reno al mare, siccome all' arte impossibile, sia per l'incertezza del metodo da seguirsi, sia per la pendenza, che per qualunque linea si fosse progettata, non ebbero mai per sufficiente.

A proposito dell' insufficienza della pendenza a condurre il Reno al mare, leggesi nella relazione della visita eseguita dai cardinali d' Adda e Barberini, che il progetto d' inalveare il Reno di valle in valle non può ammettersi per mancanza di caduta: perchè in una lunghezza di 50 miglia (chilometri 95) non vi essendo che la caduta di piedi 38 (metri 14,44) non si avrebbe di cadente che 9 once per miglio (metri 0,15 per chilometro); mentre i periti asserivano occorrervi once 16 (metri 0,266); e perchè è già stabilito qual canone idraulico, che in soli due modi un fiume o torrente, che porti mescolate le sue acque con loto od arena, può condurle al mare senza far deposizioni sensibili nel proprio alveo: o coll' avere tale pendenza e declivio proporzionato al suo corpo d' acqua che coll'impeto e colla violenza non gli lasci deporre la materia grave che porta; o *con impulsi d' acqua perenne*, *che gli dia forza di spingerlo al suo termine, e supplisca a qualunque mancanza di caduta.* Con tutto ciò il padre Castelli, quantunque dica: « Che i torrenti mettano capo nelle valli « è pessimo e dannosissimo; il mandarli incassati si re- « puta, non solo bene, ma necessario; perchè se non si « farà una volta con opera di mani, la natura provvederà « da sè, e forse con qualche rovina » — pure conclude « che il migliore di tutti i partiti è mandarli al mare se-

« parati dal Po di Primaro; affinchè rimasto povero d'acque « possa liberamente ricevere gli scoli che cadono nelle « valli » — ma dopo che siasi ritornato il Reno in Po grande.

Così Eustachio Manfredi, il celebre discepolo e glossatore del Guglielmini, dichiara non potervi essere alcun altro rimedio ai mali delle tre provincie, che l'immissione di Reno in Po; quasichè quei mali fossero stati prodotti dal solo Reno, quando fu immesso nelle valli, e non dal Po coll'essersi ritirato oltre Ferrara: ed il Manfredi, che sosteneva con sode ragioni l'interrimento del Po di Ferrara non essere opera del Reno, ma dello stesso Po, avrebbe dovuto conoscere che i mali gravanti quelle valli non erano stati prodotti dal solo Reno, ma ancora dagli altri torrenti pei quali pure era venuto meno il Po di Primaro: ma il pregiudizio era invalso e conveniva al medesimo ubbidire.

Allo scopo che mi sono proposto in questa prima parte è acconcio il conoscere le ragioni colle quali si propugnò l'immissione di Reno in Po grande, e si impugnò l'altra di Reno in mare. Vediamole. Nella visita eseguita] dai cardinali d'Adda e Barberini furono esaminate quattro linee, e queste discusse e giudicate. Per tacere su quanto fu detto e discusso intorno alla linea inferiore, detta *di valle in valle*, onde non ripetere ciò che superiormente esposi d'autorità di questi visitatori, incomincierò dalla linea detta *grande*, ossia dal Trebbo allo sbocco del Senio in Primaro. Questa linea si spiccherebbe quattro chilometri in circa sotto Bologna, devierebbe il Reno al Trebbo, e lo protrarebbe per cammino parallelo alla via Emilia sino allo sbocco della Salustra nel Sillaro, e di qui, piegando verso levante, lo introdurrebbe nell'alveo del Senio, col quale scenderebbe al mare, dopo d'aver raccolti per via tutti i torrenti che sarebbe per incontrare. Questa linea, secondo

il parere dei visitatori, non può essere accettata, primieramente per mancanza di caduta, sendochè dal Trebbo al mare, in una lunghezza cioè di chil. 85,50, non computandosi che una pendenza di metri 31, non si otterrebbe che una cadente di metri 0,36 per chil.; mentre il Reno al Trebbo ha una cadente di metri 0,70, e gli altri torrenti che incontrerebbe per via, correndo in ghiaja, la richiederebbero anche maggiore. Secondariamente, perchè l'ajuto dell'abbondanza dell'acqua che per l'Idice e per gli altri torrenti inferiori in alcune circostanze potrebbe supplire alla mancanza di caduta, *non vi potrebbe essere per Reno*, onde capacitarlo a spingere le sue ghiaje sino al limite che gli fissò natura. In terzo luogo, perchè la suddetta cadente di metri 0,36 per chilometro andrebbe via via diminuendo per le tortuosità che in esso si farebbero in causa del deposito delle ghiaje agli sbocchi dei singoli torrenti, e così se ne aumenterebbe col tempo la incapacità. In quarto luogo, finalmente, perchè, mancando di pendenza, se la procurerebbe da sè, e quindi si alzerebbe di fondo, e sarebbesi costretti ad arginarlo; d'onde gli scoli, che ora attraversano senza ostacoli quella pianura, troverebbero le arginature, il cui incontro non si potrebbe fare senza grave danno della pianura istessa. — Ma questo ragionamento, a mio credere, pecca in ciò, che si è distribuita la pendenza a chilometro senza riguardo alla legge costante di natura, per la quale i fiumi, anche senza influenti, vanno diminuendo la loro cadente mano mano che si avvicinano al loro recipiente; che se i visitatori avessero avuto il debito riguardo a questa legge, si sarebbero accorti, che se al Trebbo la pendenza di metri 0,36 per chilometro era scarsa, era poi eccessiva al Senio, e quindi doversi la totale pendenza di metri 31 distribuire non egualmente a chilometro, ma disugualmente a misura che si discendeva, e che si trovavano

influenti e materie meno pesanti da trasportare allo sbocco. Non per questo intendo di dichiarare questa pendenza per sufficiente al bisogno, siccome vedremo nel seguito; intendo solo di rimarcare la fallacia del ragionamento.

La linea del Volano fu assennatamente riprovata dai detti visitatori. Il Reno non può più inalvearsi per la linea del Po di Volano — sebbene sia quella stessa che gli era naturale quando il Po lambiva le mura di Ferrara — perchè dovrebbe portare per proprio impulso le sue torbide al mare, e per far ciò gli occorrerebbe, giusta i periti dell'arte, la cadente di metri 0,24 per chilometro, mentre non ne avrebbe che metri 0,14; essendochè da Vigarano, ove incomincierebbe la diversione, al mare, non vi avrebbe che la caduta di metri 13,30, e ve ne occorrerebbero 22,80, per cui mancherebbero metri 9,50, che tenderebbe col deposito delle torbide ad acquistare, e di conseguenza eleverebbe il suo alveo d'altrettanto sulla superficie del suolo, al che ripugna ragione.

Sotto la denominazione di *linea di Primaro* diverse furono le linee proposte. Fu chi voleva prendere il Reno a Vigarano e incamminarlo, sotto la punta di S. Giorgio, per l'alveo di Primaro al mare, introducendovi successivamente i torrenti inferiori. Fu chi pensò di divertire altrove le acque di Reno, e se fosse possibile, anche quelle della Savena, e mandar poi incassati nell'alveo di Primaro gli altri torrenti con o senza il Lamone. Fu chi ideò d'introdurre il Reno colla Savena e l'Idice in Primaro nelle vicinanze di S. Alberto, e mandare il Sillaro, il Senio ed il Santerno al Lamone, aggiungendo superiormente un corpo d'acqua chiara (senza però indicare il come ed il modo), che valesse d'ajuto a spingere le loro torbide in mare. Fuvvi finalmente chi pensò essere miglior partito di deviare la Samoggia ed il La-

vino sotto la via Emilia al Trebbo, ed ivi, uniti con Reno, farli progredire sino alla Savena, da dove per linea retta all'Idice, sotto la Riccardina, avanzando verso il traghetto e seguendo la valle, si portassero in Primaro verso Consandolo, o più giù alla Bastia, ricevendo i piccoli torrenti Centonara e Quaderna, e gli scoli che pongono capo nella valle di Marmorto, dando successivamente ricetto nello stesso alveo agli altri torrenti inferiori, quando non si stimasse più proprio di escluderne alcuni.

Tutti questi pensieri si riducono a vedere se il Reno, o solo od unito ad altre acque, possa aver esito in mare per la linea di Primaro, ovvero, se, escluso il Reno, possa il Primaro stesso ricevere convenientemente le altre acque inferiori. Ma il Reno non può da solo convogliarsi al mare per l'alveo di Primaro, per le stesse ragioni che nol può per l'alveo del Volano; e quantunque l'unirlo agli altri fiumi inferiori fosse per procurargli nuovi ajuti, questi, sia per la *distanza* in cui sarebbe per ottenerli, sia per la loro *tenuità*, sia finalmente per non giunger essi contemporaneamente a Reno in Primaro, non potrebbero bastare come supplemento alla mancanza di cadente che vi avrebbe Reno solitario. Che poi il Primaro possa convogliare in mare gli altri torrenti senza Reno, è anche meno presumibile, perchè questi torrenti non possono dare, siccome abbiamo ora veduto, che tenue ajuto al Reno, ed all'opposto, lo avrebbero essi medesimi efficace da quello, per asportare in mare le deposizioni che dessi farebbero dentro l'alveo del Primaro. Il sottrarre ad essi il Reno è dunque un diminuire la loro attitudine ad essere convogliati al loro termine. In oggi poi si potrebbe aggiungere che, andando dessi soggetti a frequenti rotte uniti al Reno, che non si dovrebbe poi aspettare, quando, venuto meno l'ajuto di quest'ultimo, fossero costretti a rialzare i rispettivi loro alvei?

La diversione di Reno in Po grande comincia dalla

botta di Cuccagna, e camminando a settentrione sino al Po di Ferrara, piega per l'alveo del medesimo poco sotto del Bondeno, ove entra pure il Panaro, e si porta per quello, convenientemente dilatato e raddrizzato, al Po grande, ossia di Venezia, alla Stellata. Questa diversione è possibile, perchè la cadente vi è eccessiva (almeno nello stato di magra dei due fiumi), e perchè l'alzamento che farebbe Reno in Po pieno non sarebbe che di circa mezzo metro (veggasi l'articolo inserito nel giornale il *Regolatore Amministrativo* al numero 16 di questo anno, Articolo X, N. III), cui si potrebbe rimediare con un adequato alzamento delle arginature, e perchè gli scoli che ora mettono in Panaro, immetterebbero nelle valli transitando sotto gli alvei di Panaro e di Reno; ma dalla possibilità alla convenienza passa un gran tratto (1). Per questa sta, se non altro, in contrario l'abbandono dei minori torrenti, a provvedere ai quali i nostri visitatori non spendono neppure una parola (2).

E qui osserverò pure, per debito di cronista, che l'idea delle botti sotto Panaro e Reno non è un'idea dei tempi Napoleonici, ma anteriore a quelli; perchè per lo meno data dalla visita dei cardinali d'Adda e Barberini, eseguita nel 1694.

Non passerò ad esame la visita Riviera, perchè non ebbe altro scopo, se non quello di verificare, se nel lasso di tempo che trascorse dopo la visita dei suddetti cardinali d'Adda e Barberini erano o no accadute accidentalità tali da infirmare il voto emesso dai medesimi car-

(1) Veggasi un mio articolo nel giornale il *Regolatore Amministrativo* inserito al numero 4 di quest'anno, Articolo VII.

(2) A questa mancanza ha ingegnosamente supplito il valente idraulico professor Maurizio Brighenti col sostituire al Reno l'Idice, che tutt'ora è trattenuto in colmata entro le valli. Su di che veggasi un mio articolo inserito nel giornale il *Regolatore Amministrativo* al numero 13 dell'anno corrente. (Articolo VIII).

dinali, e perchè, riconosciute invariate le condizioni delle valli, ad altro non si pensò che a confermare con nuove induzioni lo stesso voto; ma passerò ad esaminare quanto fu detto nella visita del cardinal Conti, la quale ebbe per iscopo di conoscere se e per quale linea fosse stato possibile di inalveare il Reno al mare.

Fu opinione in questa visita, che a rimediare ai danni e pericoli cui erano soggette le valli e le terre coltivate circostanti alle medesime nelle tre provincie di Ferrara, Bologna e Ravenna, non si potesse far a meno di impedire lo spaglio delle acque sopra i terreni coltivati e coltivabili, introducendole in un solo alveo, che le conducesse al mare. Che il figurarsi di poterle condurre al loro termine più felicemente separate, non potrebbe riguardarsi che un errore, poichè la ragione accompagnata dall'esperienza mostra, essere proprietà generale dei fiumi torbidi il richiedere, in parità delle altre circostanze, minor declività di letto, quando corrono più ricchi d'acque, particolarmente perenni, e all'opposto, maggiore, quando sono più scarsi, e che le acque sono temporanee; e però si conclude in questa visita doversi il Reno, unito a tutti gli altri torrenti e scoli che gli sono inferiori, condurre al mare; perciò si esaminarono tre diverse linee, le quali descriveremo siccome segue.

La prima linea si parte dalla rotta Panfili, e giunge retta sino al passo Segni attraversando le valli del Poggio e di Malalbergo, indi seguita la direzione del Canale detto *della navigazione*, progredisce pel cavo Benedettino sino al canale della Beccara, da cui piega verso il Primaro, nel quale immette di rimpetto alla Bastia, e pel quale, soggettato a diversi raddrizzamenti, si conduce al mare.

La seconda linea diverge il Reno alla botta Sampieri dirigendolo a tramontana del convento dei Francescani, in vicinanza del quale riceve la Samoggia divertita dalla

confluenza col Lavino. Di qui e con vario andamento si conduce verso la chiesa di Durazzo, e poi verso il Palazzo della *Frassata*, e finalmente nel Senio, col quale entra in Primaro alla chiavica Formenti a S. Alberto, e per questo scaricasi in mare.

La terza linea, detta anche *linea superiore*, piglia il Reno nelle vicinanze dell' Osteria di Malacappa, piega sopra la Palazzina detta *il Chiostro*, ove proponesi d' unirlo alla Samoggia divertita sotto la sua confluenza col Lavino; di qui progredisce verso l' Idice, in cui entra verso la Chiesa dei Ronchi, ma dopo d' avere attraversata la Savena poco sopra la Chiesa della Cà dei Fabbri. S'indirizza in seguito alla volta del Sillaro sotto la Chiesa di Porto Nuovo. Dall' Idice va direttamente alla svolta della Quaderna, ove si unisce colla Gujana sopra il Palazzo Malvezzi; indi costeggia l' alveo della Quaderna e si porta al Sillaro. Dal Sillaro si incammina verso il Casino Bugnara, ed in seguito al Santerno sotto l'Osteria delle Piante, d'onde va ad unirsi colla seconda linea sopra la Chiesa detta della Madonna del Passetto.

Oltre alle tre linee ora descritte fu ancora esaminata la proposta di condurre le acque del Reno incanalate sino al Morgone, e per la prima linea alla Bastia e poi a Longastrino, e di qui nella valle di Comacchio riaprendo l' interrita bocca o porto di Bell' Occhio: proposta questa che si rinnovò nel 1848 dai Bolognesi, signori Loup ed ingegnere Emiliani (Veggasi un mio articolo inserito nel giornale il *Regolatore Amministrativo* al numero 14 del 1862, e veggasi l'Art. I), e che sotto altra forma fu ripetuta nel 1861 dai dottissimi professori cav. Don Giacomo Cassani e cav. Lodovico Bosellini, e che in oggi si ripete dall' ingegnere Domenico Barbantini di Ferrara. (Veggansi gli articoli che io inserii nel suddetto Giornale ai numeri 40, 41 e 47 del 1861, e veggasi la Nota N. 3).

Prima però di passare all'esame di tutte queste linee, si tratta dai visitatori dell'immissione di Reno in Po grande, e si conclude, che voltando il Reno in Po conforme al sentimento degli antichi Visitatori, si rimedierebbe, è vero, ai danni che soffre la parte superiore della campagna Bolognese, ma resterebbe senza rimedio la parte più bassa sottoposta allo spaglio dei torrenti Idice e Savena; siccome converrebbe tralasciare il pensiero della bonificazione della Romagna, perchè, non potendosi in tale supposto unirsi al Reno gl'inferiori torrenti, converrebbe farli recapitare separati o al mare o nel Po, e poichè sarebbero privati dell'impulso delle acque del Reno, richiederebbero grandi cadenti, e tali che solleverebbero il fondo dei rispettivi alvei ad altezze enormi sopra il piano delle campagne, dalle quali minaccierebbero continuamente le campagne istesse d'esterminio e di rovina.

Per ottenere adunque la bonificazione generale dei terreni inondati nelle tre provincie, è necessario l'unire le acque del Reno a quelle degli altri torrenti, e ristrette in un sol alveo, portarle al mare per una linea che cada alla destra del Po di Primaro.

La prima linea fu pensiero di Gabriello Manfredi, fratello ad Eustachio, ed ebbe a sostenitore il celebre padre Frisi; ma fu poi definitivamente adottata dai tre distinti matematici Lecchi, Temanza e Verace. In questa linea si fa partire la cadente del nuovo fiume in vicinanza dello sbocco di Santerno, ad una distanza dal mare di 23 chilometri circa, e ritenendo non dovesse il Primaro dal Santerno al mare soffrire alcuna variazione nel suo letto, vi si assegna la pendenza di metri 0,233 per chilometro fino alla Bastia; di metri 0,237 dalla Bastia al Morgone; di metri 0,242 dal Morgone alla Solarola; di metri 0,246 dalla Solarola al Reno, e ciò per avere trovato, dopo accurate livellazioni, che il Reno superiore

alla rotta Ghisilieri, ove comincia la deviazione, aveva appunto la pendenza a chilometro di metri 0,246, e perchè dopo l'unione di ciascun influente è proprietà generale de' fiumi il diminuire le loro cadenti. Si avverta però che fu esaurita tutta la caduta che reputarono esistere fra Reno ed il Primaro a S. Alberto; per cui resta dubbio se, ove questa caduta fosse stata maggiore di quella che reputarono esistere, avrebbero incominciate le cadenti a S. Alberto, ovvero più inferiormente verso il mare, o viceversa, se avrebbero o meno riprovata la linea.

Confrontando queste pendenze con quelle che effettivamente si misurarono nel profilo dell' ingegnere Pancaldi, stampato in Bologna nel 1830, e su cui riferirò nella terza parte, vedremo facilmente dove esse manchino e dove siano in eccesso. Qui solo avvertirò che ove la livellazione, a cui G. Manfredi appoggiava le sue cadenti, fosse stata conforme al fatto, avrebbe egli colto nel segno, ed in oggi, per ciò che riguarda l'idraulica delle tre provincie fin qui contemplate, non si avrebbe a pensare ad un nuovo rimedio, perchè quello sarebbe stato veramente salutare. L'errore consisteva nientemeno che in metri 5 più del reale, giusta la posteriore livellazione Conti. Il padre Lecchi, cui sembrò sufficiente, anzi maggiore del bisogno, una caduta minore di metri 5,00 di quella che bastava a Gabriello Manfredi ed al Frisi, si ingannò a partito.

La seconda linea, detta anche dal suo proponente *linea Bertalia*, ha il principio delle sue cadenti in luogo più alto di metri 0,52 di quello che fu stabilito per la prima linea; ma ha poi le cadenti minori, di modo che il vantaggio sulla prima linea dei detti metri 0,52 è ben presto assorbito, per cui ha gli stessi difetti della prima, se si eccettui l' incontrare i torrenti inferiori in località nelle quali il loro fondo rimane superiore al fondo del

nuovo fiume: circostanza questa, che, ove le differenze fossero maggiori di quanto richiede natura, impegnerebbe nella costruzione di molte chiuse o serre o pescaje, che si vogliano chiamare, impedienti l'abbassamento improvviso dei rispettivi loro alvei e la conseguente replezione del recipiente, ovvero a portare tanto in basso il loro sbocco — per seguire una delle molte massime che insegnò il Guglielmini (1) — quanto fosse necessario, affinchè l'incontro dei fondi si avesse a fare con quella sola differenza di livello, che è, come dissi, richiesta dalla natura.

La terza linea, detta anche *Fantoni e Santini,* è preferita alla linea precedente anche dal Bertaglia istesso. Sta il principio delle sue cadenti nelle vicinanze di S. Alberto, e ad un punto inferiore al pelo basso del mare di metri 1,00. Da questo punto sino all'incontro col Santerno ha la cadente di metri 0,166 per chilometro; dal Santerno al Sillaro di metri 0,25; dal Sillaro all'Idice di metri 0,285; dall'Idice al Naviglio di metri 0,334; finalmente dal Naviglio al Reno di metri 0,50.

Questa linea parte dal Reno ove corre tuttavia in ghiaja, attraversa l'Idice, la Savena, la Centonara, la Quaderna, ove pure corrono in ghiaja; al contrario incontra il Sillaro, il Santerno, il Senio ed il Lamone ove già corrono in sabbia. Da questa circostanza il matematico della visita, signor Perelli, pronostica l'otturamento del nuovo alveo a danno degli scoli della campagna. A mio credere, pel fatto che ogni fiume ha stabilito il termine della ghiaja, il supposto interrimento non avrebbe luogo

(1) Guglielmini: *Della natura dei fiumi* al Capo IX, Prop.^{e} 6.^{a}
« ... non abbreviare mai la linea a quei fiumi influenti, che por-
« tano il sasso assai vicino alla propria foce, e quando sia cosa
« possibile, torna più a conto, o portare più abbasso la foce del
« fiume influente, o allungargli la strada colle tortuosità, per far-
« gli deporre il sasso prima dell'introduzione. »

che a salti, e precisamente poco dopo lo sbocco di ciascun influente ghiaroso; perchè correndo ivi il Reno in sabbia (poichè sarebbe già oltre il limite della ghiaja), non avrebbe la forza di trasportare oltre la ghiaja stessa, e però s'interrirebbe. A questo interrimento però (giusta lo stesso Guglielmini al luogo citato nella precedente nota) succederebbe lo spostamento del nuovo fiume a tanta distanza dalla prestabilita linea, quanto può bastare perchè tanto l'influente, quanto il recipiente, abbiano ad incontrarsi a materie eguali ed omogenee. In tali circostanze però è sempre pronto il rimedio, e consiste nell'allungare, l'influente nell'avvicinarlo al recipiente, tanto che basti ad ottenere l'unione ad eguali materie, il che è quasi sempre possibile, se si consideri che, occorrendo meno pendenza al recipiente che all'influente (che qui si suppone, come è di fatto, molto minore), dovrà o tosto o tardi incontrarsi nella favorevole avvertita circostanza. Che se non fosse possibile, per la natura e condizioni speciali dei luoghi, vi si supplirà, come dice il più volte citato Guglielmini, colle tortuosità a cui si assoggetterà l'ultimo tronco dell'influente.

La maggiore difficoltà che induce il Perelli a disapprovare questa linea, sta nell'esecuzione del progetto. Tenendo il lodato matematico la massima, che nella formazione di un fiume abbiano gl'influenti ad esservi immessi contemporaneamente al principal corso delle acque, non trova possibile l'escavazione di tratti indipendenti gli uni dagli altri, per le grandi sorgive che pretende (non si sa con qual fondamento) trovare entro terra, e ad esaurire le quali ritiene non possa bastare opera umana, e che, a dir vero — non essendovi a quei tempi i grandi mezzi che oggidì, dopo l'applicazione della forza del vapore alle macchine idrofore, vi sono — era tal cosa da spaventare un idraulico coscienzioso qual era il Perelli.

Ma la difficoltà, a mio avviso, non istà nella cosa, ma nell'opportunità della massima. Il Perelli pretende che, eseguendosi l'escavazione dal basso all'alto, ed introducendovi le acque mano mano che si incontrano, si abbia ad interrire il nuovo alveo, e che tutte le acque unite non varranno a dissipare gli avvenuti interrimenti, senza porre il tutto a soqquadro e rovina.

In quanto a me, ammetto col Perelli, e sino ad un certo segno, i temuti interrimenti, ma ritengo, contro la di lui opinione, che mano mano che si introdurranno nuove acque, queste andranno asportando quella parte d'interrimento per la quale il nuovo recipiente sarebbe incapace di riceverle senza allargarsi e profondarsi convenientemente. In tale per me ragionevole supposto, si arriverà al Reno con un alveo, se non del tutto capace, però in tali condizioni da potersi ridurre dalle acque dello stesso Reno, senza dannosi sconvolgimenti, trattandosi d'interrimenti recenti e facili ad essere smossi ed asportati. Arroge, che quest'ultima introduzione, appunto perchè somministrerebbe più della metà dell'intero volume di tutte le acque che dovrebbe portare il nuovo fiume, potrebbesi fare a poco per volta, affinchè a poco per volta asportasse quegl'interrimenti, che durante l'escavazione del tronco esclusivo al Reno si sarebbero formati a diminuzione dell'intera sua portata.

La quarta linea, che consiste, come vedemmo più sopra, nell'immissione di Reno nelle valli di Comacchio, viene dal signor Perelli così disapprovata. « Non può « negarsi che l'esecuzione di quest'ultimo progetto non « prometta in apparenza ogni più felice successo. Infatti il pelo d'acqua delle maggiori piene del Primaro « si alza sopra il pelo delle valli confinanti alla sinistra « circa metri 5,52, e dovendo spianarsi sopra la superficie delle medesime, è manifesto che si guadagne- « rebbe altrettanto di caduta, da cui conseguirebbe un

« notevolissimo ribassamento della superficie della piena « a benefizio delle valli poste alla destra del Reno. Ma, « fatta osservazione che il benefizio proveniente dall'ac- « quistata caduta sarebbe temporario, poichè interriranno « le valli entro cui col tempo si inalveerà il nuovo fiume « e si farà ritorno alle primitive condizioni » ; fatta osservazione che gettato il Reno nelle valli a Longastrino, il Santerno ed il Senio dovrebbero prolungare le loro linee, il primo di sei chilometri, ed il secondo di otto per andare a ritrovare il nuovo alveo di Reno entro le valli, e di conseguenza avrebbero ad alzare di parecchi metri i fondi dei rispettivi loro alvei, e quindi a traboccare per poi rompere le loro arginature: finalmente, fatta riflessione che al principio dell' immissione, per la troppa caduta nelle valli, le piene di Reno strascinerebbero entro il suo alveo buona parte delle arginature, che pur sarebbe duopo di ricostruire più tardi, non è possibile ammettere questo progetto.

Peggio ancora accadrebbe, se per isfuggire gli accennati sconcerti si lasciassero il Senio ed il Santerno correre al mare disgiunti dal Reno e dal resto degli altri torrenti; perocchè l'allungamento loro riescendo allora maggiore, maggiori sarebbero gli alzamenti e più pronti i sormonti e le rotte. Arroge, che interrendosi le valli di Comacchio, o per lo meno dovendosi elevare di pelo per l'introduzione di queste nuove acque, gli scoli del Polesine di S. Giorgio resterebbero siffattamente peggiorati da perdere a poco a poco onninamente la loro caduta: conseguentemente quel Polesine che oggidì è l'aggregato di fertili e ben coltivate campagne, diverrebbe una inospite e malsana palude.

Venendo alla conclusione, il matematico Perelli così riepiloga il voto dei signori Visitatori nella sua relazione, e conclude:

« 1.° Che non è a praticarsi presentemente l'immis-

« sione di Reno in Po grande, approvata altra volta,
« perchè lascia senza speranza di rimedio i danni che
« soffre una parte della campagna per le inondazioni
« dei torrenti inferiori. (Il celebre idraulico Maurizio
« Brighenti vi avrebbe però trovato rimedio) (1).

« 2.º Che il recapitare le acque del Reno, unite a
« quelle del rimanente dei torrenti, in Primaro, è peri-
« coloso, perchè, non siamo sicuri se le cadenti asse-
« gnate di mano in mano al fondo del Primaro saranno
« sufficienti.

« 3.º Che l'alveo indicato dal Bertaglia, sebbene ha
« qualche vantaggio sopra l'alveo del Primaro, perchè
« incontra gli scoli e torrenti in punti alti, e però am-
« mette cadenti maggiori, tuttavia, non essendo noti
« abbastanza i limiti delle pendenze del fondo, siccome
« delle altezze delle arginature, non resta neppur esso
« esente dal dubbio dell' accecamento degli scoli. Nè a
« questo pericolo può provvedersi coll'eccedere nelle mi-
« sure, perchè, trattandosi di un corpo così vasto d'acque,
« troppo grande converrebbe che fosse l' eccesso per
« istar nel sicuro.

« 4.º Che lo stesso può dirsi del progetto di scaricare
« le acque del Primaro, dopo d'aver ricevuto il Reno
« col resto de' torrenti, nelle valli di Comacchio, per
« una foce situata nelle vicinanze di Longastrino, a mo-
« tivo di essere un tale provvedimento di poca durata,
« del pericolo al quale porrebbe i terreni della Romagna,
« e del pregiudizio del Polesine di S. Giorgio e delle
« valli di Comacchio ».

Rigettate così tutte le linee sino allora proposte, il Perelli ne propone una nuova tutta sua, che per essere di mezzo alle altre da lui rigettate non vale meglio di

(1) Veggasi un mio articolo inserto nel giornale il *Regolatore Amministrativo* numero 5 del corrente anno. (Articolo VIII).

quelle, e vuol essere esclusa per le stesse ragioni per le quali egli ebbe a scartare le altre.

Due professori francesi, Jacquier e Le Seur, interpellati sulla scelta di una linea fra le anzidette, compresa anche quella del Perelli, si ebbero ad esternare in favore della linea superiore, cosicchè il voto di questi insigni idraulici porta alle seguenti conclusioni:

1.° Che la prima linea Manfredi-Frisi è soggetta a gravissime ed insuperabili difficoltà quanto alla pendenza dell'alveo ed alla qualità del terreno pel quale dovrebbe transitare, e perciò non havvi alcun fondamento di sperare buon esito dall'effettuazione del progetto su detta linea.

2.° Che la seconda linea, o linea Bertaglia, benchè non patisca le stesse difficoltà della prima quanto alla qualità dei terreni, nullameno è poco sicura per riguardo alla cadente.

3.° Che la terza linea, o linea Perelli, manca delle due suddette qualità necessarie, e di più il metodo dell'esecuzione è esposto a moltissimi pericoli, per cui pare doversi escludere.

4.° Che la linea quarta, detta anche linea superiore, è dotata di tutte le condizioni che possono promettere, ed anche assicurare moralmente la felicità di un progetto, purchè l'esecuzione si faccia con tutta l'esattezza e fedeltà necessaria.

A questo voto risposero con abbastanza lunghe memorie lo Ximenes ed il Perelli, ma le loro risposte non arrivano a persuadere.

Il Perelli, nel confermare quanto aveva detto contro la linea superiore, maggiormente insiste sull' esistenza della ghiaja nei torrenti e nelle località, nelle quali verrebbero tagliati dalla nuova linea, che egli *avrebbe certamente per buona*, « se si avesse qualche sicurezza, che » il nuovo alveo resterà incassato nel terreno, che gli scoli

« delle campagne vi avranno felice l'ingresso, che le piene « non si alzeranno a segno di porre in pericolo la parte « ancora intatta del territorio bolognese e delle Roma- « gne, e finalmente che la spesa non eccederà una somma « discreta ». Ma per avere la sicurezza che il fiume resterà incassato dapertutto converrà tracciarlo in modo che riesca tale, rinunciando alla linea retta, ed adottando una curva ondeggiante; e perchè si abbia a mantenere, anche dopo la sua costruzione, incassato fra terra, dovrà avere la cadente dovuta alla qualità e natura delle sue torbide, perchè allora non potrà interrirsi, e di conseguenza alzarsi sul piano delle campagne. Perchè poi le piene non abbiano a traboccare, converrà ancora accordargli la debita larghezza, sia che si desuma da qualche altro fiume della stessa indole e portata, sia che si deduca dal calcolo, nel modo che vedremo nella terza parte, nel qual caso dovrà peccare piuttosto in eccesso di quello che in difetto. La spesa poi sarà sempre discreta, quando riesca ad un rimedio efficace, o come suol dirsi comunemente, radicale; perchè il benefizio che ne deriverà supererà sempre la spesa, ed è in ciò (a mio credere) che deve consistere la discretezza della medesima.

Finalmente ripeterò qui quanto ho detto più sopra, che per impedire che i torrenti portino ghiaja nel recipiente, converrà allungare i loro sbocchi fin oltre il limite delle rispettive ghiaje, però quando si tema che dalle tortuosità dell'alveo principale nascer possano funeste corrosioni.

Così soltanto potrà assicurarsi l'esito nella nuova inalveazione, siccome insegnò il maestro degli idraulici Domenico Guglielmini, allorchè disse, che quando i fiumi portino tutti materie omogenee, che vi sia cadente, forza sufficiente a spingere avanti le omogenee materie, e di più, che il nuovo alveo possa restare incassato nel piano delle campagne, sarà sicuro l'esito della nuova inalvea-

zione. Anche Eustachio Manfredi così la intese in ordine all'inalveazione artificiale d'un fiume. « Volendosi, diss'egli, costruire un nuovo recipiente d'acqua, devesi avere per massima, che il nuovo alveo deve avere tal larghezza, tal profondità e tale pendenza, quale col tempo la natura gli avrebbe dato se le acque si fossero da sè medesime ritrovata tale strada, altrimenti si andrebbe delusi. Per conoscere poi su quali misure debba stabilirsi l' alveo nuovo, devesi avere in considerazione, che l' influente vi possa entrare in ogni combinazione di stato dell' uno e dell' altro, vale a dire, che tutta l' acqua dell' influente passi in ogni stato sotto il pelo del recipiente; ed a ciò riescire, bisogna prender norma da altri fiumi in analoghe circostanze e d'eguale portata. Per stabilire poi la pendenza, si deve prender norma dallo stesso fiume che si vuol divertire, e non da altri, sapendosi che ogni fiume ha la sua particolare pendenza determinata dalla natura, le cui leggi in proposito non sono ancor note. Così si deve prendere per norma lo stesso fiume che si vuol divertire nella determinazione della larghezza. Per le altezze poi dovrà calcolarsi l' introduzione delle nuove acque. Da ciò appar chiaro, che ove trattasi d' un fiume unico da divertire, vi è sempre il prototipo da consultare nello stesso fiume; ma quando è questione di divertire un fiume, che debba raccogliere molti corsi d' acqua, dove trovare un altro fiume già stabilito dalla natura, che si trovi in identiche circostanze? In questo caso non si può andare che a tentone, e dove trattasi d' interessi assai grandi, il tentare non solo è temerità, ma è anche follia ». Così il Manfredi, prendendo argomento dalla possibilità presuntiva, si faceva strada a persuadere l' immissione di Reno in Po grande e a dissuadere dall' immissione di Reno in mare, appunto perchè la prima non riguardava che l' inalveazione d'un sol fiume, e la seconda di più fiumi insieme uniti.

Nè qui sarò per dar torto ad Eustachio Manfredi. Egli infatti non aveva a consultare l'attuale inalveazione, che, sebbene fallita per mancanza di pendenza, siccome egli ebbe a pronosticare, deve dar lumi per non incorrere negli stessi errori in cui cadde allora chi si ostinò a seguirla; nè tampoco possedeva la scienza d'oggi, che, per quanto la si voglia ancora nell'infanzia, ha progredito alquanto, nella parte almeno esperimentale.

PARTE SECONDA.

Esame della relazione Lecchi, Temanza e Verace, col quale dimostrasi che la loro proposta non poteva meritar fede sotto qualunque aspetto la si voglia considerare.

In onta però a tante opinioni contrarie all'inalveazione di Reno in mare; in onta ai Brevi di Sommi Pontefici, coi quali si era più volte decretata l'immissione dello stesso Reno in Po grande in conformità dei voti dei più celebri idraulici d'ogni tempo, il Reno, per consiglio degl'idrostatici Lecchi, Temanza e Verace, ed a cura del Lecchi, fu inalveato di valle in valle sino al Primaro, e per quello al mare. E sì che il consiglio di que' dotti conteneva abbastanza d'inverosimile e d'inesatto per potere da quello argomentare l'infelice esito che toccò poi d'esperire.

Noi, prendendo ad esame, in questa seconda parte, la Relazione colla quale fu dato il consiglio, toccheremo con mano la verità dell'asserto, e spero, non senza utile nostra istruzione nello scopo che mi sono prefisso.

Il padre Lecchi, nell'elegante e dotta relazione della visita che ebbe ad eseguire co' suoi colleghi Temanza e Verace alle terre danneggiate dal Reno e torrenti inferiori, comincia dallo smentire le opinioni che correvano sfavorevoli alla linea per la quale il Reno, abban-

donato a sè stesso, andavasi inalveando entro le proprie alluvioni, e che egli sceglieva appunto, perchè la riteneva per quella che aveva scelta natura. Non s'avvide però che la natura ne avrebbe scelte tante altre, quante rotte fossero accadute superiormente alla rotta Panfili, e per le quali si fosse il Reno alla sua volta disalveato. Smentisce colla scorta del profilo Conti la deficienza di caduta, perchè la caduta del fondo di Reno, ripartita dalla rotta Panfili sino al fondo del Primaro sopra i molini di Filo, ove giunge il pelo basso del mare, è d'oncie 14 1/2 per miglio (metri 0, 241 per chilometro); ma non riflette che, appunto per essere questa misura una ripartita o media, la vera doveva essere alla rotta Panfili maggiore d'oncie 14 1/2, e minore al Primaro sopra i molini di Filo. Il che non collimava colle osservazioni di Gabriello Manfredi (di cui seguiva il progetto), per le quali il Reno alla rotta Panfili avrebbe dovuto avere la sola pendenza delle oncie 14 1/2. Smentisce, all'appoggio dei fatti osservati, che Reno entrando torbido in Primaro avesse alzato di fondo lo stesso Primaro, per averlo trovato più profondo e più ampio di quello fosse stato riconosciuto nelle anteriori visite; senza però avvertire, che i letti dei fiumi torbidi vanno continuamente escavando ed interrendo i loro letti a misura che le loro piene si fanno maggiori o minori, maggiore o minore lo stato loro, a misura finalmente che lo stato ordinario dell'acqua è meno o più elevato al giungere delle piene librandosi fra limiti ben estesi; e che quindi nulla provava quel fatto.

Chiama un errore (e sarebbe un'ingiustizia, considerata la cosa sott'altro aspetto) il contestare ai Ferraresi, agli Argentani ed ai Ravennati il diritto d'arginare la destra riva del Primaro, quasichè l'arginatura della destra riva procurar dovesse abbassamento di pelo

nel fiume, e non un alzamento, siccome si era sempre creduto. Finchè l' argine destro del Reno si conservava più basso dell'argine sinistro, la piena di Reno si spagliava in parte sulla valle di destra e nel rimanente in mare. Vi erano dunque, per così dire, due sbocchi, l' uno più prossimo alle valli, l' altro più lontano; conseguentemente per la loro chiamata doveva la piena, nei tratti ad essi superiori, conservarsi più bassa di quello che avrebbe fatto, quando coll' alzamento dell' argine destro sino al livello del sinistro, fosse scomparso questo sbocco superiore. Non avevano dunque torto i Ferraresi se, nella proposta di doversi arginare la destra del Primaro come lo era la sinistra, vedevano minacciarsi nuovi pericoli di sommersione all' ubertosissimo Polesine di S. Giorgio.

Fortunatissimo il padre Lecchi (come egli si chiama) d' avere a scorta quell' esperimento, che sino dal 1609 aveva desiderato il Guglielmini, vale a dire, quell' abozzo d' inalveazione, che il Reno aveva procurato a sè stesso, nella costruzione del nuovo fiume va sicuro del fatto suo. Ma questa sua sicurezza è puramente illusoria, come è illusorio che quell' abozzo d'inalveazione fosse l'esperimento desiderato dal Guglielmini. Perchè si fosse potuto dir tale, sarebbe stato necessario che il Reno con tutti i suoi confluenti inferiori si fosse inalveato in un alveo solo da parecchi anni; che da questo alveo non fossero mai debordate le piene, in una parola, che esistesse quel fiume, cui egli aveva ricevuto incarico di costruire. Osservando per altro che il Primaro aveva una sezione minore di quella che avesse Reno, che doveva ricevere arricchito delle acque degli altri torrenti bolognesi, si sforza di dimostrare, col paragone di diversi fiumi, non essere necessario che il recipiente abbia una larghezza maggiore dell' influente. Ma per poter paragonare gl' influenti col recipiente, egli

è duopo esaminarli nei loro tronchi omologhi o prossimi al recipiente, ed allora sta nel fatto di tutti i fiumi (eccezione fatta ove corrono in ghiaja) che il recipiente è sempre più ampio e più profondo anche del maggior confluente.

Riterrebbe quindi che l'attuale larghezza del Primaro bastasse alle acque del Reno e di tutti gli altri torrenti e scoli inferiori: ma se mai non bastasse, non è a dubitare, soggiunge, che col concorso di tante acque non abbia a rendersele capace. Ma senza volere ora ciò oppugnare — perocchè vedremo nella terza parte quale sia l'influenza che ebbero sul Reno i minori torrenti — dirò solo che, occorrendo tempo non breve (perchè il Po della Lombardia impiegò quasi quattro secoli a proporzionare all'intero corpo delle sue acque il ramo di Venezia), saranno a temersi le conseguenze delle corrosioni, dei sormonti e delle rotte, prima che il fiume giunga ad ottenere colle proprie forze la capacità che gli occorre.

Bisogna però dire che a queste cose pensasse, se poco dopo torna ad insistere sulla capacità del Primaro col dichiararla quale la si può mai desiderare; e perchè? perchè a'suoi tempi erasi già Reno inalveato in Primaro colla Savena e coll'Idice, senza che fossero avvenuti sormonti e rotte. Argomento questo assai concludente, quando il Reno fosse entrato colle acque dei ricordati torrenti in Primaro prima di spagliare nelle valli di Gandazzolo, di Malalbergo e della destra dello stesso Primaro, e non dopo; ma pel padre Lecchi il riempimento di quelle valli si fa in poche ore, e la piena, apertasi una strada fra quelle acque stagnanti, come fra sponde stabili, entra intera in Primaro; mentre per me, se anche quel riempimento si facesse in poche ore, cioè, anche in un tempo minore della corta durata delle piene del Reno, è causa che la piena non giunga intera in Primaro (almeno in tutta

la sua altezza); perchè è erroneo che l'acqua si faccia strada fra le stagnanti come fra sponde stabili, mentre le eleva mano mano che cresce, e quell'alzamento d'acqua entro le valli deve contribuire a rendere bensì le piene più lunghe, ma meno alte di quello sarebbero avvenute, quando non avessero spagliato entro le stesse valli. Ed è poi egualmente erroneo, che dopo il riempimento d'un lago o d'una valle estesa, tanta acqua entri nel lago, quanta ne sorte nello stesso ed identico tempo; perchè, se ciò potesse accadere, converrebbe che la propagazione ne' laghi si facesse nella stessa guisa che si fa entro i fiumi, nei quali pure ben di rado si verifica appuntino che tanta acqua passi nello stesso tempo per qualunque sua sezione, essendochè non mai sono i fiumi costanti nelle loro portate, ma sempre in crescere od in calare (1).

A dimostrare però che l'acqua nello stagno non s'alza col crescere della piena che lo attraversa, così egli la ragiona: Se parte della piena si rimanesse sempre per istrada, egli è evidente che l'alzamento delle acque e l'espansione si farebbe sempre maggiore per tutto quel tempo, in cui durerà la piena; ma ciò non si verifica

(1) Entrando un fiume in un lago, pone esso fiume in moto tutta la massa d'acqua contenuta nel lago stesso, onde far posto alla veniente: altrimenti vi entrerebbe bensì il fiume, ma col disporsi in strati sovraposti alla superficie del lago come se fosse solida, ciò che ripugna alla mobilità dell'acqua. Egli è perciò che dovrà verificarsi che la velocità del fiume influente e del lago sieno reciprocamente come le rispettive loro sezioni. Se dunque la sezione del lago è grandissima in confronto della sezione del fiume, dovrà la sezione del primo essere piccolissima. Ecco il perchè è insensibile il movimento dell'acqua nei grandi laghi. Ecco il perchè i laghi suppliscono qualche volta alla mancanza di caduta nei fiumi. Ecco finalmente il perchè i laghi servono a diminuire le altezze delle piene nel suo tronco inferiore. (Vedi l'articolo inserto nel *Regolatore Amministrativo* N. 30 e 31 del 1864).

per tutta la durata di questa piena, ma solamente nel suo crescere e sino a che non si è resa stazionaria. Dunque l'acqua nello stagno non si alza continuamente pel giunger della piena d'un fiume che lo attraversi. — Ma per vedere cosa accada in uno stagno al sopravvenire della piena d'un fiume che lo attraversi, conviene consultare il Paoli; ed allora l'esempio dell'Adda, anzichè confermare la teoria dell' autore, confermerebbe che gli stagni tendono sempre ad accrescere la durata delle piene, ma a diminuirne l' elevazione.

Riguardo però a questa capacità del Primaro, così alla fin fine conclude: « A che giova il cercare adesso se « il Primaro ne sia capace? Il problema si risolve dal « fatto, e molto più quando le contemporanee piene del- « l'Idice, del Senio e del Santerno ben dimostrano, che « in Primaro l'unione di tutti i fiumi non è più un ideale « progetto, ma un fatto da non potersi più dissimulare; « un fatto che disarma le dicerie di quei tanti pericoli « di sommersione minacciati al Podesine da questa unione. » Ma chi potrà credere, soggiungerò io, che le piene di que'fiumi entrassero intere e contemporanee in Primaro, se prima d'entrarvi si estendevano per le valli? E se vi entravano anche le acque del Reno, non era perchè esso entrava nelle valli e queste non avevano altro emissario che l'abbandonato Po di Primaro? — Ma esso Reno, si dirà, vi s'andava inalveando entro le proprie alluvioni. — Qual meraviglia che un corso d'acqua della portata di Reno potesse dirigersi all'emissario che gli era comune colle valli? Se il Reno invece di rompere alla Panfilia avesse rotto ad una decina di chilometri più superiormente, per esempio, a Cento, non si sarebbe anche in quel caso inalveato a quella volta? E se il signor Lecchi voleva rispettato quel fatto siccome opera della natura, avrebbe anche rispettato questo secondo e quant' altri diversi avessero potuto accadere. Egli è quindi che, se

molteplici potevano essere le vie per le quali avrebbe natura inalveato il Reno abbandonato a sè stesso, era mestieri scegliere quella via per la quale vi fosse stata una maggiore probabilità di riescita, e non attenersi alla prima che ognuno vedeva e sapeva essere stata originata dal caso, che non può mai esser preso per ciò che in idraulica appellasi *natura*.

Dimostrata sotto ogni aspetto la capacità del Primaro (meno quello, che potrebbesi anche restringere, e ciò forse perchè una tanta scoperta era riservata ai nostri tempi), il padre Lecchi intenderebbe arginarlo anche nella sua destra, e per persuadere, ricorre ad una massima del Guglielmini e così argomenta: « Per qual fine « di pubblica utilità dovrà sacrificarsi un tanto ubertoso « paese? Forse perchè le diversioni e le espansioni della « destra riva disarginata diminuiranno sempre più l'al- « tezza del pelo delle massime piene? Niente meno; anzi « le solleveranno sempre più sino a soverchiare i bassi « arginelli del Polesine. Imperocchè è evidente che qual- « siasi espansione di fiume, e molto più qualunque rotta « e diversione manofatta, ritarda immediatamente la ve- « locità del susseguente corso del fiume, e però si sol- « leva la piena sino a traboccare dalle arginature ». Premesso che questa massima del Guglielmini non è qui applicabile, perchè non si tratta nè di diversivi, nè di rotte propriamente dette; premesso che questa massima è vera soltanto entro ben ristretti confini, e quindi non nel caso che ora si esamina: non posso più che darvi ragione, in quantochè, trattandosi d'espansioni d' acque torbide, queste colmeranno a poco per volta il bacino d'espansione, sicchè si avranno ad alzare le piene aumentando i pericoli di sormonto della sinistra arginatura, di quell'arginatura che difendeva da tempo il Polesine di S. Giorgio. Non però nel senso da lui enunciato, imperocchè l'arginatura della riva destra alzerà immanca-

bilmente la piena in modo da dover traboccare dalla sinistra. — Viceversa, soggiunge pure l'autore col Guglielmini, l'immissione di nuove acque in un fiume più vale ad escavare il fondo che ad inalzare la piena; si argini dunque la destra del Primaro, ed il maggior deflusso delle acque abbasserà il pelo delle sue piene, nè più arriveranno queste all'altezza cui arrivano presentemente. — Ma si pensi pure, dirò pur io alla mia volta, a rendere il Reno capace, perchè l'ora enunciata massima vale fintantochè la sezione del recipiente non sia tutta viva; ma arrivando ad esser tale, e non bastando al maggior corpo d'acqua, succederanno escavazioni di fondo e corrosioni di sponde, purchè desse cedano all'impeto dell'acqua, ma non altrimenti. Ma ammesso anche che ciò succeda, che avverrà nel frattempo? Le piene saranno sempre maggiori di prima, e forse per sempre, se le resistenze dell'alveo supereranno la forza escavante del fiume.

A porre poi in ridicolo gli oppositori all'introduzione di nuove acque in Primaro, narra come, essendosi trattato di incamminare allo stesso Primaro per una botte sotto l'Idice gli scoli di Zena e Fiumicello, vale a dire, di una proposizione delle più semplici e più usitate in tutti i paesi, i detti oppositori si sollevarono contro così innocentissimo partito. Su questa innocenza però è a riflettersi, che trattandosi di far passare un corso d'acqua sotto un torrente od un fiume per recapitarlo in un altro più lontano, ma sul quale abbia maggior prevalenza, è duopo osservare se al di là del fiume sia questo corso d'acqua per mantenersi incassato fra terra, ovvero per essere contenuto fra argini. Nel primo caso potrà essere innocuo ai terreni che attraversa; ma nel secondo potrebbe riescir loro dannosissimo, sia per le filtrazioni che bene spesso vediamo attraversare gli argini, specialmente se costrutti con terra di valle, sia per rotte (che

ove sono argini sono sempre possibili), sia finalmente per impedire o sospendere gli scoli delle stesse campagne. E quando quest'ultimo caso fosse stato specialmente a temersi, in che erano ad irridersi gli oppositori? Come potremmo noi deridere i possidenti della valle situata fra Secchia e Panaro se facessero opposizione a che i possidenti della sinistra di Secchia non avessero ad immettere le loro acque in Panaro facendole transitare sotto la stessa, quando venisse loro talento di mandare ad effetto un così *innocentissimo* divisamento? Così chiama fallacissimo fantoccio il timore che l'Idice sia per interrire il Primaro, perchè ebbe ad interrire il cavo Benedettino, mentre a fare lo scavamento del fondo molto più di forza conferisce l'accrescimento d'un più gran corpo d'acqua, di quello che pregiudicar possano le parti terree frammiste all'acqua dell'Idice, e non avverte che ciò non succede, se non quando la resistenza del fondo è minore della forza escavatrice dell'acqua, che è sempre, per così esprimermi, in ragione inversa dello stato di torbidezza dell'acqua medesima; e non essendo noto nè la quantità della detta resistenza, nè la quantità di questa forza escavante, è sempre un gioco d'azzardo.

Chiama fiacchi rilievi l'asserirsi da molti, che l'unione dei torrenti non si può fare colle regole insegnate dal Guglielmini per l'unione dei fiumi; eppure è certo che queste regole non hanno luogo ne' torrenti come ne'fiumi, se non quando le piene siano contemporanee. In ogni caso di non contemporaneità, ogni torrente interrisce l'alveo comune alla sua volta e ciascun torrente tende ad adattare lo stesso alveo comune alla propria portata; così il maggior torrente asporta parte degl'interrimenti prodotti dal minore che lo ha preceduto colla sua piena; e poichè nel concreto caso il più superiore, il maggiore, e l'ultimo a tributare le sue piene, è il Reno, gl'interrimenti prodotti dagli altri successivi torrenti verranno

asportati dallo stesso Reno coll'adattare esso pure alla sua portata il discorso alveo comune. Era dunque prudenza l' assegnare al nuovo fiume la pendenza e la sezione dovuta al solo Reno, ed il fatto, giusta il citato profilo Pancaldi, è venuto a confermare ciò che in allora sarebbe stato richiesto dalla prudenza.

Mi si objetterà quindi che, riescendo l'inalveazione di Reno indipendente dai minori torrenti, si potrà rivolgere il Reno per una via, per esempio al Po, e lasciar gli altri ove sono senza alcun reciproco pregiudizio. Questo argomento sarebbe inespugnabile se valesse l'inversa tesi, se valesse cioè, che l'attuale inalveazione de' minori torrenti è indipendente da Reno: ma essi invece ne dipendono, in quantochè, non potendo i detti torrenti stabilirsi entro il Primaro un alveo loro proprio in una sol piena, ma in molte, la piena di Reno guasta quanto i torrenti medesimi vi operano nelle loro singole piene, per la qual cosa dessi non possono mai giungere ad elevare il fondo del Primaro al di là di quell'elevazione che è propria del solo Reno. E però l'argomento cade da sè e solleva l'altro della neccessità della presenza di Reno, perchè i minori torrenti possano colla minima elevazione dei rispettivi loro letti e di quello del loro recipiente, il Primaro, avere sfogo in mare.

Ma l'autore vuole perciò che il Primaro sia un fiume, e per provarlo induce la testimonianza dei nocchieri, i quali attestandolo navigabile per tutto l'anno, ne trae la conseguenza della perennità delle sue acque. Ma a che giova quella testimonianza? A quei tempi le piene di Reno, d'alcuni altri torrenti, e degli scoli delle terre superiori si spagliavano per le valli prima d'entrare in Primaro. Qual meraviglia che il deflusso di quelle acque così disperse potesse durare per tutto l'anno? Io non dirò che un recipiente, in cui non concorrono che torrenti. non possa aversi per un fiume: dico solo che l'esi-

stenza d'acque in Primaro per circostanze eccezionali e che dovevano scomparire per la proposta inalveazione, non può ammettersi come prova concludente e certa a stabilire che il Primaro sia un fiume, piuttostochè un torrente, specialmente quando vi si applicano dei canoni che non possono aver luogo che pei soli fiumi. Se il Primaro è un fiume, deve avverarsi, per l'aggiunta di nuove acque, il ribassamento del suo letto, ed ecco perchè il nostro autore col confronto delle sezioni da lui rilevate con quelle che lo furono nella visita Conti nel 1761, vorrebbe dimostrare il ribassamento del letto di Primaro dopo d'aver ricevute le acque dell'Idice e d'alcuni altri torrenti: e così rendere manifesto che la regola del Guglielmini, come vi ebbe luogo in passato, continuerebbe pure ad avervelo in avvenire. Ma il metodo del confronto delle stesse sezioni rilevate in diversi tempi, è troppo inesatto per potervi prestar fede. Di fatto, a qual risultato può condurre il confronto di altezze medie dedotte da una serie d'altezze che non si sa, nè si può sapere, se siano vive o meno? Perchè la prova dovesse riescire concludente, sarebbe stato mestieri, che si fossero confrontate le stesse magre del Primaro col riferirle ai medesimi capi stabili, ed in oltre vi fosse stata la certezza che la piena anteriore all'epoca in cui furono rilevate le prime sezioni fu eguale e simile a quella che precedette il rilievo delle seconde.

Per tutte le anzidette osservazioni, il padre Lecchi, persuaso che a misura che si erano unite nuove acque a quelle del Primaro, questo si era allargato e profondato di letto (ciò che proverebbe contro la sua insistenza sulla capacità del Primaro), esclama « che se il Primaro « sarà arginato a destra, se nell'alveo suo si uniranno « le acque tutte, che vanno ora disperse, il corpo del « fiume si farà maggiore, acquisterà maggior velocità, « e con quella si escaverà il fondo in modo, che le sue

« piene si abbasseranno da quel livello, al quale giun-
« gono, perchè sostenute da fondo più alto. »

Ma se è evidente che l' unione di più acque cagiona un momento maggiore contro il fondo d'un fiume, non è del pari evidente che debba seguirne l'escavazione, e se questa pur segue, che segua in tali proporzioni da valere a ribassare la piena, più che l'unione di tante acque ad elevarla.

Passando però ad esempi, egli cita il Panaro, che per essersi unito al Po di Venezia, lo aveva reso magro, cioè aveva fatto ribassare le acque dello stesso Po; ma a che pro quest' esempio, se attribuiva al Panaro ciò che era effetto del Po di Lombardia, che si andava inalveando con tutte le sue acque pel ramo di Venezia? Cita pure l'esperimento che fu fatto nella visita Corsini, presente il padre Castelli, e nel quale, immessa, coll'apertura della travata della chiavica Bova, Burana in Panaro, fu osservato che le acque unite non avevano dato segno veruno d' essersi sollevate; ma non cita le deduzioni che furono fatte a quell'esperimento, vale a dire, che non essendosi assicurati gli esaminatori dello stato d' acqua di Panaro al Finale, ove si fa colta d'acqua e si macina di conseguenza ad intervalli, non potevano pretendere che quell' esperimento meritasse gran fede. Un terzo esempio lo desume dal Lamone, allorchè per rotta si inalveò in Primaro e vi portò le sue piene: asserisce l'Autore che di quel fatto nemmeno se ne accorsero gli abitatori delle rive dello stesso Primaro, quantunque a giudizio dei *Battifanghi* (a cui prestava più fede che agli Idrostatici, perchè questi nei loro calcoli si fondano sull'una delle due famose ipotesi, o della velocità proporzionale all' altezza, o della velocità proporzionale alla radice della stessa altezza) le piene del Lamone eguaglino un terzo di quella di Reno: ma anche in questo terzo esempio non avverte se la piena del Lamone fosse stata

contemporanea a quella di Reno; e quando nol fosse stata, qual meraviglia se gli abitatori delle rive del Primaro non si accorsero di quel fatto?

Che direbbe ora il padre Lecchi, che menò vanto di celebrità fra gl'idraulici de' suoi tempi, di quelle due famose ipotesi, ora che le teorie abbastanza dimostrano segnar desse i limiti delle velocità dei fiumi? (Veggasi il Venturoli al capo XXXV, pag. 331 e 332).

Fermo pertanto nella massima « che gli accrescimenti « d'acqua in un fiume sempre più gonfio, vi fanno al- « zamenti sempre minori, fino a rendersi insensibili ». ritiene perciò, che se gli spandimenti del Primaro si contenessero dentro il suo alveo da argine ad argine, l'accrescimento di queste acque di spandimento pochissimo o nulla di alzamento di pelo vi opererebbe; ed è per questo che insiste, a che, senza altre precauzioni, sia arginato il Primaro anche nella sua destra; mentre vedemmo già che l'arginamento della destra di Primaro esigeva un rialzo nell' arginatura sinistra, e fors' anche un allargamento di letto. Io poi ritengo che la suddetta massima, spinta sino ad accrescimenti insensibili, valga soltanto, quando gli accrescimenti sono così tenui da non potersi paragonare colla quantità che il recipiente convoglia; altrimenti si potrebbero unire in un sol fiume tutti i fiumi del mondo senza bisogno nè di allargare, nè d'alzare le sue arginature. Con tutto ciò trova conveniente di proporre il rialzamento dell' argine sinistro per una maggiore altezza di piedi 4 (metri 1, 52); e perchè correva l'opinione che quella arginatura non fosse suscettibile di tanto alzamento, offre a prova del contrario una tabella portante diverse altezze di quell' arginatura, riferite tanto alla sponda sulla golena, quanto alla massima piena; mentre avrebbe dovuto riferire quelle altezze al piano di campagna, e dimostrare che ivi il terreno vi era proprio, e solida abbastanza la base per

sostenere un maggior peso. Il riferimento di quelle altezze al piano di campagna era tanto più necessario, ed ognun sa essere le golene soggette ad elevarsi continuamente, per le deposizioni che sopra vi lasciano le piene, in quantochè ognun sa esistere una differenza sensibile fra il loro livello e quello della campagna adjacente. Nella nostra Secchia le arginature sovrastano alcuni *saldini* o golene per due metri ed anche meno; mentre sovrastano fra gli 8 ed i 10 metri il piano di campagna.

Fissata la massima incontestabile che la sommità degli argini debba dappertutto essere egualmente alta sopra il pelo della massima piena, il nostro Autore la vorrebbe applicare al suo fiume, di cui non conosce, per l'aggregazione di tanti fiumi e torrenti, e molto più per la niuna fede che ha nelle teorie, nè la portata, nè l'altezza delle future sue piene. Poi fa le meraviglie nell'osservare nelle arginature del Polesine il continuo alto e basso, e non pensa che quella variabilità d'altezza è dipendente dalle diverse ampiezze delle sezioni, e dalle diverse pendenze, che hanno i diversi tronchi del Primaro, e che di conseguenza sarebbe inopportuno l'ostinarsi a ridurre le arginature d'un fiume ad una costante pendenza, essendochè in alcune località sarebbero eccessive ed in altre insufficienti (1). Per lo stabilimento dell'altezza delle arginature bisogna prender norma dalle piene ne' fiumi già arginati, e per quelli che si vogliono arginare di nuovo bisogna congetturarle, tanto calcolando l'altezza che nei singoli tronchi prenderà la piena, quanto prendendo norma da fiumi della stessa portata e della stessa indole.

(1) Su questo particolare così si esprime il Guglielmini al cap. VI, pag. 172. « Non occorre sopra di una linea uniformente declive, « regolare il piano superiore di essi (argini); ma piuttosto pren- « der norma dal pelo di una piena ».

Ritornando sulla proposta d'alzare di quattro piedi l'argine sinistro del Primaro, che sta a difesa del Polesine di S. Giorgio, non posso ritenermi alla mia volta dal farne le meraviglie. Dopo d'aver detto e ripetuto, che l'arginamento della destra non avrebbe prodotto alcun sensibile alzamento di pelo nelle piene del Primaro; dopo d'aver dimostrato (nel modo che vedemmo) che l'unione delle acque che si spandono alla destra del Primaro, entro l'alveo del medesimo, avrebbe ribassato il pelo delle sue piene, perchè sarebbero corse sopra un fondo meno elevato, perchè proporre un alzamento di 4 piedi all'argine sinistro? O l'Autore credeva realmente, che per l'arginamento della destra sponda il Primaro dovesse alzare le sue piene, ed allora perchè ostinarsi a provare a furia di paradossi il contrario? Ovvero credeva che effettivamente il pelo delle dette piene non si potesse alterare, perchè proporre un tanto alzamento? Se con ciò intendeva di tranquillare gl' opponenti, i meticolosi, non avrebbe bastato l'alzamento di un piede?

Va però l'Autore incontro a tutte queste domande col dire che una tale proposta l'ha diretta ad esimere quelle arginature dal bisogno di sorvegliarle, quasichè le arginature si sorvegliassero all' unico scopo d'impedire i sormonti, e non ancora per difenderle dalle corrosioni e dalle rotte indipendenti affatto dalla loro altezza.

Nella costruzione poi dell' argine destro vuole che si lasci un'ampia golena all'oggetto di preservarlo dalle corrosioni, ma che servirà ancora a dar sfogo alla piena, la quale perciò riescirà bensì più lunga, ma meno elevata. Imperocchè nel riempimento delle golene si consuma la piena d'un fiume per più ore; e questo è un grande benefizio per quei torrenti le cui piene durano ore soltanto (Veggasi il Lombardini nella nota alla memoria del Guasti intorno all'influenza della Chiana sull'Arno).

Stabilito pertanto doversi arginare la destra del Primaro, come lo era la sinistra, passa l' Autore a determinare la pendenza, che converrà al nuovo fiume. Comincia quindi ad ammettere colla livellazione Conti, che il Reno alla rotta Panfili si appropria una pendenza di oncie 14 1/2 per miglio (metri 0, 24 circa per chilometro). Se però avesse il padre Lecchi ripetuta la livellazione si sarebbe accorto, che la pendenza delle 14 1/2 oncie si era cambiata in oncie 18 (metri 0, 30); ed avrebbe dovuto ripeterla per la circostanza di avere riscontrato alla stessa rotta un alzamento d' un piede nel letto di Reno, ciò che voleva dire aumento di pendenza; ed allora avrebbe conchiuso, non ne dubito. che, a misura che si operava l' inalveazione di Reno direttamente in Primaro, la pendenza dello stesso Reno si andava aumentando, e che di conseguenza avrebbe interrito, minacciando danni e rovine, non già escavato il fondo, siccome conclude in seguito colla confidenza d'un prospero avvenire.

Ma la pendenza delle dette oncie 14 1/2 per miglio che ha il Reno, secondo l'Autore, alla rotta Panfili, si estende e conserva sino a Cento; e per questo soggiunge, che prima che accadesse la rotta Panfili nel 1750, cioè quando Reno correva inalveato fino alla rotta più lontana di Mirabello, le piene a Cento coprivano le golene, ma quando Reno ruppe alla Panfilia, il fondo di Reno si rese più declive per lunghissimo tratto all'insù oltre Cento; e quantunque questo fatto avesse potuto fargli prevedere, che a misura si fosse protratta all' ingiù quell' inalveazione, sarebbe susseguito un effetto contrario all' insù; pure si ostinò a ritenere che da Cento al basso non occorresse maggior pendenza delle oncie 14 1/2 per miglio.

Dall' osservare però che il Reno, sia che spagliasse sulle valli a Mirabello, sia alla Panfilia, dava all' ultimo

suo tronco la pendenza d'oncie 14 1/2 al miglio, avrei conchiuso essere della natura del Reno il darsi questa pendenza, ove è costretto a spagliare le sue acque, e di conseguenza alla proposta inalveazione costretto a spagliarle sulla superficie del mare (astrazion fatta dalla profondità della foce e dalla chiamata dello sbocco), avrei assegnato all' ultimo suo tronco quella pendenza d'oncie 14 1/2 al miglio; e poichè tutti i fiumi aumentano a poco a poco, ed a misura che si accostano alla loro origine, la loro pendenza, avrei conchiuso, che alla rotta Panfili occorreva maggior pendenza, forse di oncie 20, nè tampoco avrei tenuto calcolo dell' influenza che su quella avrebbero potuto esercitare i fiumi influenti, perchè, essendo che le piene di questi torrenti precedono sempre quella di Reno, non poteva l'alveo comune che accomodarsi alle esigenze del solo Reno. Ho detto: astrazion fatta dalla profondità della foce e dalla chiamata dello sbocco; perchè influendo desse sulla pendenza dell'ultimo tronco di ciascun fiume che metta foce in mare, conveniva averci i dovuti riguardi.

Se non che sull' influenza de' minori torrenti così la discorre il nostro Autore. L' unione della Samoggia al Reno basta a scemare la precedente pendenza d'alquante oncie per miglio (metri 1900); quanto più non ne scemerà l'Idice, di tanto maggiore portata della Samoggia? Prima di tutto la Samoggia corre in ghiaja ove entra in Reno, che pur corre in ghiaja, ed ogni intelligente di fiumi sa, che ciascun fiume presso ad abbandonare la ghiaja, cammina con tale differenza di pendenza di non riscontrarsi ad eguali intervalli mano mano che si discende. In secondo luogo, giungendo le piene dell'Idice e della Savena prima delle piene di Reno, è evidente, che interriranno il recipiente meno pendente e più ampio di quello che loro competa, e che il fatto interrimento dovrà essere asportato dalla seguente piena di

Reno. Dunque l'illazione non vale, nè per la natura diversa de' fiumi, nè per la contemporaneità delle piene.

Ma quand'anche l'unione di tanti fiumi, prosegue l'Autore, non avesse alcuna influenza sulla diminuzione della pendenza, di questa pendenza ve n'è abbastanza. Che si desidera di più? — Si desidererebbe fosse dimostrato che le oncie 14 1/2 per miglio bastano al Reno; ed è per mancanza di questa dimostrazione, che sarà lecito dubitare sulla buona riescita del progetto, tanto più che anche il nostro Autore ne dubita; perocchè non nega un qualche alzamento di fondo nella parte superiore del fiume, il che non quadra con una pendenza, che se non è maggiore del bisogno, basta a spingere, secondo il di lui avviso, al mare le torbide dello stesso fiume. D'altronde, che vorrà dire questo *moderato* alzamento, per chi confessa di non conoscere le leggi che natura segue nella distribuzione delle pendenze?

Colla riserva che, in opere del genere di quella della formazione d'un fiume, non è possibile prevedere tutte e singole le operazioni a ciò necessarie, entra l'Autore a proporre il metodo da seguirsi nelle stesse operazioni, e cioè, nella costruzione degli argini, nelle colmate dei terreni più bassi, negli scoli delle campagne; affinchè quell'estesissimo paese, inondato da tante acque, tutto risani e si renda atto alla coltura. Vuole, prima di tutto, che sia scelto un direttore capace, il quale non si arresti per qualunque accidente, e che possegga in modo eminente le risorse dei varj espedienti che ponno occorrere, e che finalmente non precipiti in un anno quello che è mestieri si faccia in due. Previene che le opere dirette a questa grandiosa impresa non debba aspettarsi che, come di getto, sortano dalle mani dei lavoratori, ma doversi perfezionare nel seguito, e se le arginature, per esempio, per pigiate che siano, calano d'un metro, questo lo si dovrà aggiungere dappoi, e non calcolarlo

in antecedenza; e finalmente previene che si dovranno aspettare anche delle rotte, siccome avviene in tutti i fiumi arginati del mondo.

Nell'incertezza però di trovare un uomo di tanta capacità e scienza, e, dopo d'averlo trovato, che voglia assumere di dirigere una faragine di lavori, di cui non è possibile prevedere il numero e la natura, opere da eseguirsi alla meglio, ma da perfezionarsi col tempo, e peggio coll'aspettativa di rotte, fors'anche in pendenza dell'esecuzione: come si potrebbe aver fede nell'esito di così importante e dispendiosa operazione?

Ma qui non è tutto. Discendiamo ad esaminare i metodi che vorrebbe seguiti nelle singole operazioni.

Per impedire che lo scolo detto Oriolo non sia interrito dalle espansioni di Reno, preferiva di applicare al termine dello scolo una cateratta a due porte bene *imperniate*, affinchè le acque superiori le possano per sè stesse aprire, e le inferiori chiudere a misura che le une prevarranno sulle altre. Ognun vede che, una volta chiuse le porte dalle acque inferiori e torbide, non sarà possibile all'acqua superiore l'aprirle, per la melma o lezzo che le acque torbide vi avranno di contro depositato. Non sarebbe stato più conveniente che le porte si fossero aperte dal basso all'alto a braccia d'uomini? L'acqua superiore, di sua natura chiara, non avrebbe asportato quella melma, che nel caso delle porte imperniate sarebbe stato duopo fosse levata a mano?

Sapendosi dall'Autore che la linea da lui scelta percorre terreni cuorosi, prescrive che le arginature siano ivi costrutte sopra un intreccio di gabbioni e fascine; ciò sarebbe opportuno, quando le cuore compresse dal peso dell'argine non si sollevassero entro l'alveo del fiume, e non fossero di tale tenacità da poter essere trasportate dalle piene; ma pur troppo sorgono le cuore entro il fiume e di là non si partono se non sono estratte

a furia di braccia, e per lo più vi ritornano nel mentre che si avvallano le neo-costrutte arginature. Questa circostanza consiglia d'evitare tali località, a meno che sulle cuore non esista un sì grosso strato di buon terreno alluvionale da esser certi che le cuore non potranno risentirsi nè del peso delle arginature, nè del vuoto che lascia l'escavazione dell'alveo.

Ad esempio di quanto si pratica utilmente col Po, propone si faccia lo stesso con Reno, e ne vorrebbe imboscate le golene, affinchè meglio fossero difesi gli argini dalle corrosioni; ma ciò che può essere ottimo pel Po non può esserlo per il Reno nelle dimensioni prescritte dall'Autore. Un poco di boscaglia lungo le sponde del Po non altera la di lui capacità; ma nel Reno l'altererebbe sì fattamente da procurare un sensibile alzamento delle piene, non tanto perchè causando rallentamento nel corso delle acque, queste aumenterebbero di corpo, quanto perchè, per le deposizioni che vi procurerebbe maggiori, servirebbe la proposta boscaglia al restringimento della sezione, cui seguirebbe profondamento di letto, e poi scorrimento di sponda. In quanto a me amerei, ne' fiumi della portata di Reno, che si scaricassero le rive di tempo in tempo, onde conservar loro possibilmente una scarpa, piuttostochè rivestirle di vimini, ai quali attaccandosi il limo, le sponde si riducono a picco e staccandosi pel proprio peso, si rovesciano entro l'alveo del fiume seco strascinando buona parte della ben ristretta golena. Per chi ha pratica di fiumi, è questo un caso non raro che gli tocca d'osservare.

Nella costruzione degli argini sui terreni cuorosi prescrive inoltre di lasciare ad intervalli dei vani, onde permettere all'acqua torbida di rincalzare gli argini stessi anche verso campagna; ma se questi vani non saranno convenientemente armati, essi diverranno rotte la cui presa diverrà troppo costosa; e se non saranno costrutti

dei contro-argini paralleli ai primi, il detto rinforzo non potrà mai aver luogo. Altri motivi questi per evitare le località cuorose.

Fra le cause che interrirono il Cavo Benedettino, il nostro Autore ritiene per la più rilevante quella, che consumando il Reno gran tempo a riempire il vasto recinto della valle, troppo tardi arriva a congiungere le sue piene con quelle dell'Idice. Ammette dunque che le valli ritardano le piene, mentre, siccome vedemmo più sopra, pretese che la piena dello stesso Reno si facesse strada entro le acque stagnanti delle valli come fra due muraglie.

Era poi tale la sua persuasione sull'abbondanza della pendenza, che sconsigliò le rettifiche del Primaro da S. Alberto al mare, dichiarandole non richieste dal bisogno di pendenza, anzi illusorie, perchè avrebbero procurate maggiori tortuosità di prima. Ma quelle rettifiche furono più tardi eseguite, appunto per bisogno di pendenza, e non bastarono, molto meno poi furono illusorie perchè sussistono ancora. Sull' esito però delle rettifiche dei fiumi non si è sempre sicuri, ed è per questo che l' idraulico coscenzioso, prima di proporle o di disapprovarle, deve andare guardingo. Se nel taglio non entra il fiume colla direzione dello stesso taglio, e non sorte colla direzione del tronco inferiore, la rettifica non dura, e può questo essere il caso che il fiume si faccia più tortuoso di prima (Veggasi sul particolare delle rettifiche un mio articolo inserto nel *Regolatore Amministrativo* al numero 7 del 1862, o la nota 2 che fa seguito alla presente Memoria).

Seguendo la massima comunemente adottata dagli Idraulici, doversi tenere separate le acque torbide dalle chiare, viene l'Autore a trattare del regolamento degli scoli delle campagne; e senza darsi pensiero di esaminare se il suo fiume corra o no una linea che lo abi-

liti a ricevere gli scoli mano mano che andrà incontrandoli per via, propone a dirittura la costruzione d' un grosso canale alla destra del Reno destinato a raccogliere tutte le acque della campagna e convogliarle al mare col farle passare sotto quanti torrenti immetteranno nel suo fiume.

Ma questa proposta non prova che il nuovo fiume si trova collocato in pessime condizioni? Se il Po e suoi influenti non ricevessero gli scoli delle campagne, e questi si dovessero condurre separati al mare, non sarebbe la bonificazione della grande vallata a più doppj difettosa di quello sia in oggi? (1) Così operando, non trascura egli l'altra non meno importante massima di tener separate le acque basse dalle alte? Come potranno convogliarsi in un sol alveo le acque Bolognesi, Ferraresi e Ravennati senza almeno arginarne lo scolo nel Ferrarese e nel Ravennate? Ma allora quante acque non dovranno stagnare per attendere lo scolo delle superiori? E tutto ciò per essersi ostinato a conservare il Reno là dove andavasi da sè inalveando fra le sue alluvioni.

Ma riconoscendo pur anche nel canale di scolo un eccesso di pendenza, modifica la proposta, ed invece di condurlo direttamente al mare, lo vorrebbe immesso nel Primaro alla Beccara, ove costruirebbe una chiavica di sbocco a paratoje *dimezzate* ed *imperniate* da chiudersi ed aprirsi per forza d'acqua. Avendo più sopra parlato dell' inopportunità delle chiaviche *imperniate*, ove trattasi d'impedire l'ingresso ad acque torbide, restringerò ora le mie osservazioni sull' inopportunità di farle *dimezzate*. Quando la parte inferiore potesse rimaner chiusa, mentre al superiore è aperta (ciò

(1) A dimostrazione di questa proposizione serve quanto è detto negl'articoli *Sul Fiume Apennino del signor ingegnere Vincenzo Manzini* (Veggasi gl'articoli d'aggiunta).

che non è possibile senza uno speciale artifizio da regolarsi a braccia d'uomo), il deflusso delle acque dello scolo si farebbe soltanto per la parte superiore, e non per tutta la sezione, quando fosse aperta anche la parte inferiore, e ciò nuoce alla prontezza dello scolo. A che dunque proporle dimezzate? Se queste porte si dovessero invece muovere dal basso all'alto, come generalmente si pratica, il farle dimezzate potrebbe convenire onde alleggerirne il peso e renderne più facile il movimento; ma non converrebbe mai contentarsi di alzare la parte superiore e non l'inferiore, a meno che non si trattasse di conservare nello scolo un certo corpo d'acqua a favore della navigazione. Ma dimezzate ed imperniate, veramente io nol so comprendere; imperocchè non è supponibile che il padre Lecchi avesse creduto che mentre l'acqua dello scolo fosse per sortire alla superficie, entrasse quella del fiume verso il fondo; perchè allora non avrebbe citate le parole del Guglielmini, che spiegano il come si mova l'acqua d'un fiume rigurgitato, quelle parole che io pure trovo qui conveniente di ripetere: « Da questo principio (cioè che « l'acqua si fa strada attraverso ad altra acqua sulla « quale abbia prevalenza) dipende anche la causa di « un'apparenza assai sorprendente, la quale rendesi im- « percettibile a molti, ed è che trovandosi un fiume in- « fluente con poc'acqua propria, ma con un gran rigur- « gito del recipiente, che lasci poco di vivo agli argini « o sponde del primo, sembra a molti che avvenendo « una piena a questo, dovrebbe sormontare le proprie « sponde, parendo loro inverosimile che pochi piedi, e « talora poche oncie di ripa, che sopravvanzano al pelo « del rigurgito, possano essere sufficienti a contenere « una piena che sopraggiunga. Eppure, quando sono suc- « ceduti di tali casi, si è veduto che la piena non ha « sormontato la sponda, e così si è elevata pochissimo

« sopra la superficie del rigurgito predetto; ma nello
« stesso tempo si è osservato che tutta l' acqua, che
« prima pareva immobile, ha cominciato a moversi verso
« lo sbocco ».

Quello però che più eccita alta meraviglia consiste nel volersi dal padre Lecchi disarginato il suo canale di scolo, anche nel tratto prossimo alla cateratta. Ma se vi è bisogno di cateratta è segno che occorrerà il caso di doverla tener chiusa per un certo tempo, nel quale l' acqua dello scolo si accumulerà dietro la stessa cateratta, e sortirà dalle sponde del canale se non sarà convenientemente arginato. Per far senza arginature converrebbe dimostrare a *priori* che la capacità del canale, anzi di quella sola parte che è sottoposta all'orizzontale condotta dal sommo della sponda presso lo sbocco, è sufficiente a contenere tutta l'acqua che può convogliare lo scolo durante il tempo in cui la piena del fiume si manterrà al di sopra della detta sponda.

Ma chi può determinare questo tempo? Non potrebbe ripetersi una seconda piena, quando non fosse ancora esaurita la prima? Per questi motivi è sempre cosa prudente l'arginare lo sbocco munito di cateratte in modo di poter essere tranquilli sulla sicurezza dell'esito.

L'autore peraltro, sul dubbio che l' accumularsi dell' acqua dietro le porte della cateratta di sbocco possa esser causa d'inondazione, propone, anzichè arginare lo scolo, di allargarlo di un terzo di più. Perchè non del doppio? Ecco come si è costretti andare a tentone quando si ha in abborrimento il calcolo, pel pretesto che con quello non si possono accuratamente esprimere le leggi della natura.

Ma dovendo questo canale passar sotto tutti i torrenti che influiscono nel nuovo fiume, prevede l'Autore che i possidenti inferiori opporranno il caso di una rotta superiore o del fiume principale, o di qualcuno degl' in-

fluenti; ma non occorrendo alla d'altronde di lui fervida imaginazione l'opportuno rimedio, dichiara quel caso una necessità contro la quale debbasi inchinare chiunque. Pure il rimedio era a quei tempi in pieno esercizio per la botte sottopassante il Crostolo, e che è nota sotto il nome di botte del Bentivoglio. Consiste il rimedio nel munire di doppia travata la botte al suo ingresso, e nel costruire a poca distanza dalla botte stessa una chiavica, che immetta nel fiume. Succede una rotta superiore al fiume attraversato? Si apre la chiavica e si lascia aperta finchè acqua entra nel fiume, ma dopo che fu abbassata la doppia travata, la quale si riaprirà quando per la chiavica non sortirà più acqua. La riapertura però della travata dovrà farsi a poco per volta all'oggetto di impedire rotte o sormonti nella parte inferiore dello scolo.

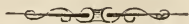
Quel caso però di rotta che l'Autore dichiarò una vera necessità, poco dopo lo spaventa, sicchè prorompe: se avvenisse qualche inondazione, o fossero impediti gli scoli ai circostanti terreni, si chiudino le porte, si serrino a chiave, nè si riaprano mai più. Ma piuttosto che guastare il già fatto, o renderlo inutile, non sarebbe stato miglior consiglio lo studiare prima il da farsi, perchè fatto una volta, fosse fatta per sempre? La scienza non dà regole certe e precise, è vero; ma fissa dei limiti e questi bastano. Io lo ripeto, è meglio cadere in errore dopo d'essersi servito di tutte le risorse della scienza, che per aver operato a tentone: almeno in allora la coscienza è tranquilla, perocchè non avremo a rattristarci d'alcuna commessa imprudenza, bensì della condizione ancora bambina in cui è tuttora la scienza delle acque.

Ad onta però della proposta della chiavica a porte imperniate e dimezzate, che gli suggerì la troppa pendenza del suo canale di scolo, finisce col dichiarare, che, dopo d'aver meglio studiato, dopo d'avere consultati i migliori autori, l'ottimo partito è quello di condurre il canale di-

rettamente al mare. Prima però di prendere una simile determinazione, vale a dire, prima di preferire il recapito di uno scolo in mare, anzichè in un fiume, è duopo conoscere la pendenza che ha un fiume in mare, computata dal luogo ove dovrebbe avere il suo sbocco lo scolo, perocchè se questa pendenza sarà minore di quella che avrà lo scolo superiormente a questo sbocco, converrà immetterlo nel fiume, e se viceversa, potrà meglio convenire il dirigerlo al mare. A questo proposito il celebre idraulico e senatore Paleocapa così si esprime: « L'esperienza dimostra, e gl' idraulici italiani hanno « consentito in questo principio, che molto più opportuno è fare che un canale sfoghi nell' ultimo tronco « di un fiume perenne dove, perduta quasi interamente « la pendenza, il pelo di esso fiume è di pochissimo « elevato su quello del mare, di quello che farlo sfogare direttamente nel mare medesimo; ciò quand'anche per venire a questo sfogo diretto la sua linea fosse « alquanto più breve, perchè nel primo caso il fiume « si manterrà quella foce che da sè solo lo scolo non « potrebbe mantenersi ».

Ma quale è il vero motivo pel quale il padre Lecchi ha cambiato divisamento? È una massima stabilita dal padre Castelli, la quale è così concepita: « Essere necessario tenere grandissimo conto d'ogni poco d'alzamento che fa il fiume Morto alla marina per isboccare « in Serchio. Perchè, quando bene l'alzamento del fiume « Morto per dover sgorgare le sue acque in Serchio « verso la marina, fosse solo di un quarto di braccio, « potremo molto bene essere sicuri, che lontano dalla « marina, intorno a Pisa e sopra quelle campagne l'alzamento sarà molto maggiore, e risalire due o tre braccia, e perchè il paese è basso, tale alzamento opererà « una continua inondazione » — massima che il padre Lecchi applica inversamente. Se è vero però che una

piena di un fiume è appena sensibile presso la foce in mare, non ne segue che l'abbassamento del pelo d'acqua di un fiume presso la foce indichi un abbassamento notevole nelle parti superiori; altrimenti il flusso e riflusso del mare sarebbero sensibili a distanze enormi.

È ormai tempo che io venga al termine di questo esame, che è forse riescito troppo lungo, e che io domandi qual fede si dovrà avere in un progetto di nuova inalveazione di fiume, in cui la scelta della linea vien fatta dietro un supposto tracciato della natura, il quale invece altro non era che opera del caso; in cui la pendenza assegnatagli non è che arbitraria, anzi in opposizione alle osservazioni dello stesso progettante; in cui l'altezza stabilita per le arginature si è riferita ad un termine incognito, quale è l'altezza che prenderà la piena entro il nuovo fiume destinato a raccogliere una serie di confluenti; in cui finalmente si fa palese l'insufficienza dello stesso progettante nel regolare le acque di scolo, perchè egli stesso è in forse se convenga recapitarle nel fiume o nel mare, e poi conchiude doversi sboccare in mare all'appoggio di una massima inapplicabile nel concreto caso? — Certo, poca fede o nessuna, e l'esito dello stesso progetto, già adottato ed eseguito, ha corrisposto pienamente a quanto potevasi prevedere.

PARTE TERZA.

Progetto di un nuovo fiume quale rimedio efficace a dirimere i mali che affliggono l'oltre Po dall'Enza al mare.

La proposta Lecchi, Temanza e Verace fu, non pertanto, approvata e mandata ad effetto; ma l' esito mal corrispose all' aspettativa. Il letto del nuovo Reno ebbe a rialzarsi sino a divenire superiore di qualche metro ai campi; le di lui arginature furono di conseguenza rialzate più volte ed a tal segno, che mal resistendo alle piene, raro era che non avessero a squarciarsi.

Erano le cose a tal punto, quando sorse il cessato Regno d'Italia, il quale per vero dire segnò un'èra grande d'attività e di sapere a bene dei popoli. I sofferenti Bolognesi vi ebbero ricorso, e prendendo le mosse dalla mala prova che aveva fatta l'immissione di Reno in mare, proposero ad efficace rimedio, che essi chiamarono radicale, l' immissione di Reno in Po grande, siccome propugnata dai più celebri idraulici che avesse avuto l' Italia, e proposta e riproposta da quanti visitatori ebbe a spedire nelle danneggiate provincie il Governo dei Papi. I Ferraresi v' ebbero pure ricorso: oppugnarono l' immissione di Reno in Po, ma senza proporre alcun altro rimedio all' infuori di una nuova si-

stemazione delle arginature dell' attuale corso di Reno, già condannato dalla pubblica opinione. Commosso quel Governo italico da tanti mali che ebbe a soffrire per lunga serie d'anni tanta estensione di fertilissimo paese, fece ragione ai Bolognesi. Decretò l'immissione di Reno in Po grande, e diede mano ai lavori, i quali per non essere stati compiuti prima che quel governo avesse fine, valsero a nulla. Intanto continuarono i mali, anzi s'accrebbero, e chi sa fin dove sarebbero giunti, se non fosse sorta l'èra presente.

Trattasi in oggi di porre rimedio a quei mali, e si domanda: Dovrannosi continuare i lavori cominciati sotto il Governo Napoleonico, ovvero si dovrà ricorrere ad altro partito? — Ecco ciò che in oggi urge sapere, ecco ciò di cui in oggi debbonsi occupare gli amatori delle idrauliche discipline, ed è perciò che io me ne occupo.

Passo sotto silenzio il progetto d'immissione di Reno nelle valli di Comacchio, proposto nel 1848 da due bolognesi, i signori Loup ed ingegnere Emiliani, di cui ne dissi abbastanza in un articolo inserito nel *Regolatore Amministrativo* al numero 14 del 1862, veggasi l'articolo I), e del quale progetto qui solamente merita d'essere rammentato il brano in cui si dichiara l'immissione di Reno in Po « improvvida agli scoli, che stanno sotto « la diversione, e molto più agl' influenti tutti a destra « del Primaro, i quali, se stentano di presente a giun- « gere al mare, molto più stenterebbero quando fossero « privati dell'impulso di Reno ».

Passo sotto silenzio il progetto Cassani d' immettere parimenti il Reno nelle valli di Comacchio, che vide la luce nell'anno 1861, perchè ho tutta la fiducia che il distintissimo professore, ora che è istrutto del vero stato delle cose nostre, e dopo tutto quello che formò l'oggetto di pubblica discussione fra noi (veggansi nel suddetto giornale i numeri 40, 41, 45 e 47 del 1861, o la

nota 5 che fa seguito alla presente Memoria), sia convinto della rettitudine delle mie idee, e così trovarci più saldi su quel terreno dal quale mai ci dipartimmo.

Passo sotto silenzio l' ingegnoso progetto del celebre idraulico professor Maurizio Brighenti di far sfiorare nella valle di Magnavacca una metà della piena di Reno, per quello che ne dissi nei due articoli che inserii nello stesso *Regolatore Amministrativo* ai numeri 5 e 6 dell'anno corrente, articoli VIII e IX).

Passo finalmente sotto silenzio il progetto che il valente ingegnere Veronesi di Bologna ripropose or sono undici anni, *dell'immissione di Reno in Po;* perchè, brevemente narrata la storia delle pratiche usate per l'inalveazione del Reno dopo la sua deviazione dal Po, nel secolo XVII, ripropose, in sostanza, il taglio Capponi, da lui detto Napoleonico, e di cui fu fatta parola nella prima parte di questa Memoria per quanto potea occorrere al propostomi scopo.

Parlerò non di meno di quest'ultimo, ma unicamente per concludere sia del tutto abbandonato.

L' abbandonare però un progetto già approvato ed in via d'esecuzione ai tempi Napoleonici parrà strano a non pochi, e specialmente a coloro che sanno come fosse quel Governo sagace nella scelta degli uomini, e savio sempre nel prendere un partito. Non per questo si dovrà ad occhi chiusi tener per buono ciò che per tale allora fu preso, senza indagarne i motivi e le cause. Non per questo si dovranno tener chiuse le orecchie per non udire i contrarj, e così esimersi dal risponder loro. Non per questo finalmente si dovrà avere quel Governo per infallibile, quasi non fosse stata umana cosa. Trattasi di milioni, e dell'esistenza insieme di ubertose provincie, e basta perchè s'abbia a prendere la cosa anche in oggi sul serio.

È vero che in altro incontro io ebbi per maggiormente possibile l'immissione di Reno in Po oggidì, che nol

fosse mezzo secolo fa (veggansi i succitati articoli inseriti nei N. 40, 41 e 47 del più volte citato giornale milanese, nota 3); ma allora mi era solo proposto di confutare l'erronea credenza, che il letto del Po si fosse da quell'epoca a noi di parecchi metri rialzato, non già di dimostrare la convenienza di quel partito. La città di Ferrara era pur dessa persuasa della possibilità d'una tale immissione quando fu decretata, ma era in grande apprensione pel timore che le arginature che ricostruivansi al nuovo Reno non fossero atte a difenderla dai sormonti e dalle rotte, e la ragionevolezza di quel timore fu confermata dai fatti. In oggi è tale il dislivello fra le arginature del Panaro e quelle costrutte pel nuovo Reno da doversene fare le meraviglie da chiunque le osserva, e far credere che effettivamente il letto del Po erasi di altrettanto rialzato, mentre furono le sue piene che si andarono rialzando, mentre fu il Panaro che alzò le piene ed il letto per ragioni avvertite in un articolo che inserii nel N. 47 del *Regolatore Amministrativo* del 1861, nota 3. Ma circa la convenienza io mi esternai altrimenti, e ne aveva ben d' onde, giacchè vedemmo nella prima parte di questa memoria:

1.° Che l' immissione di Reno in Po grande, anzichè essere un rimedio ai danni che soffrivano ed in parte anche oggi soffrono le tre provincie di Bologna, Ferrara e Ravenna, servirebbe a perpetuare i danni stessi, anzi a farli divenire via via maggiori, a meno che non si pensasse contemporaneamente ad immettere per altra linea in mare quella serie di minori torrenti, che in oggi col Reno seguono la via dell'abbandonato Po di Primaro. Perpetuerebbe i sofferti danni, in quantochè, senza l'ajuto delle acque del Reno, gli avvertiti torrenti non troverebbero nell' attuale cadente di Primaro l' impulso necessario a spingere le loro torbide al mare, e poichè è della natura dei fiumi torbidi l' accomodarsi da loro

stessi il proprio alveo tanto in larghezza quanto in profondità, così avrebbero ad interrirlo, e quindi ad elevare sempre più le piene di Primaro e le loro, le quali malamente anche in oggi possono contenersi entro le di troppo elevate arginature.

Sarebbe dunque necessaria una nuova inalveazione di quei torrenti per terreni più elevati, ma una tale inalveazione non fu mai studiata per poterla dichiarare vantaggiosamente possibile, e quando lo fosse, impegnerebbe forse in troppo grave dispendio, appunto perchè impegnerebbe, anzichè in una, in due inalveazioni alla volta, e lascierebbe senza rimedio la parte signoreggiata da Secchia e Panaro, meritevole pur essa dei pensieri dell'età presente.

2.° Che l'inalveazione di Reno direttamente in mare non fu mai approvata dai primi luminari della scienza idraulica, quali furono il Castelli, il Guglielmini ed Eustacchio Manfredi, sia che si trattasse d' inalvearlo di valle in valle, sia per linee superiori; e ciò sempre per mancanza di caduta. Che se Gabriello Manfredi, col padre Frisi, ebbe ad approvare l' inalveazione di Reno di valle in valle a mezzo del cavo Benedettino e del Po di Primaro, lo fece perchè basò i suoi argomenti sopra una livellazione che portava un errore di 5 metri in favore della pendenza che realmente esisteva fra il Reno ed il mare. Anzi è assai presumibile, che l' avesse rigettata, quando il profilo che gli servì di norma fosse stato preciso ed esatto; stantechè tutta la pendenza indicata dall'errato profilo venne da lui esaurita nella determinazione di quella cadente, che nel sommo suo sapere giudicò necessaria. E se un Perelli, un Lecchi ed un Marescotti ebbero ad appoggiarla, ciò fu perchè non trovarono di meglio, che si conciliasse coi mezzi allora disponibili: ciò fu perchè ai loro tempi era interdetta per motivi politici l'inalveazione di Reno in Po grande.

I soli matematici francesi, Leseur e Jacquier, approvarono la linea superiore; ma i matematici Perelli e Ximenes li confutarono, se non completamente, almeno tanto da infirmare seriamente il loro voto.

3.° Che le linee superiori furono rigettate per mancanza di caduta, per la quale si sarebbe reso pensile il nuovo fiume; perchè per quelle linee il Reno, già corrente in sabbia, avrebbe incontrati alcuni dei minori torrenti là dove ancor corrono in ghiaja, ciò che lo avrebbe reso tortuoso, e quindi maggiormente difettosa la sua cadente; perchè si sarebbe trovato coll'ordinario pelo delle sue acque superiore ad alcuni dei principali scoli delle campagne, e quindi avrebbe impegnato nella costruzione di botti sotterranee al nuovo fiume, od a lunghe ed incerte inalveazioni degli scoli stessi; e perchè finalmente l'incontro del nuovo fiume coi torrenti si sarebbe fatto in guisa, che il letto di questi ultimi si sarebbe trovato di qualche metro superiore a quello del primo, ciò che avrebbe impegnato nella costruzione di costose serre, senza che si fosse impedito l'innoltrarsi delle ghiaje per entro il nuovo fiume.

Facendosi ciò null'ostante ad esaminare con qualche attenzione le proposte concernenti le linee superiori, non potremo a meno di non riconoscere col Perelli e collo Ximenes una deficienza di caduta, mentre questa, giusta gl' insegnamenti del Guglielmini, si debba desumere da quella, che ha il tronco superiore del fiume là dove intendesi di divertire; ma dovremo pur riconoscere come rimedio a questo difetto l'introduzione di nuove acque, purchè queste siano di una mole paragonabile, possibilmente contemporanee, o quasi, a quella di Reno, e di una torbidezza non maggiore. Perciò poi che riguarda gli altri due inconvenienti, li dovremo questi riconoscere o nell' avere proposte linee rette, o se linee spezzate, però a lunghi tratti rettilinei, attraversanti una campa-

gna solcata pel lungo da numerosi torrenti, « che la « rendono (dice il padre Frisi) grandemente ondeggiante « e divisa in tante gran conche, nella parte più alta « delle quali giacciono i letti dei torrenti, e nella più « bassa gli scoli delle campagne. Da ciò si forma una « difficoltà naturale ed insuperabile contro tutte le linee « superiori, mentre volendo tenere il nuovo alveo così « basso da potere ricevere gli scoli, bisognerebbe im- « pegnarsi in escavazioni assai grandi, e farvi cadere « gl' influenti da molto alle pescaje; e non volendo te- « nersi così basso, tutto l'alveo non resterebbe abbastanza « incassato nella parte più bassa delle predette conche, « e per gli scoli delle campagne non resterebbe altro « ripiego che quello delle botti sotterranee », assai co- stose nell'originaria loro costruzione, e di difficile, per non dire, d'impossibile conservazione nell'andare dei se- coli, perchè sotterranee ad un gran fiume. Che se si fos- sero scelte linee curve, della natura di quella, che rappre- senterebbe il profilo d'una delle suavvertite linee, nè si impegnerebbe in escavazioni troppo grandi, nè si avrebbe il fiume incassato in modo da non poter ricevere gli scoli; perchè adottando linee curve si può tanto al basso portarsi nel sommo, ed all'alto nell'imo delle conche, quanto basta, perchè il letto del fiume si abbia a trovare dappertutto egualmente incassato. E qui noterò a que- sto proposito che lo stesso padre Frisi afferma col Gu- glielmini « che non si deve mai abbreviare la linea a « quei fiumi influenti, che portano le ghiaje assai vi- « cine alla propria foce, e che anzi torna più a conto « di portare più abbasso la foce dell'influente e di al- « lungargli la strada colle tortuosità per fargli deporre « tutte le ghiaje prima dell' introduzione ». Ed il padre Lecchi: « che sarebbe troppo sprovveduta di mezzi la « scienza delle acque, quando le fosse disdetto di ap- « provare, o di permettere ai torrenti un corso tortuoso.

« Eppure non ne abbiamo in ogni parte tortuosi e ser-
« peggianti? E questi reggono e sussistono per più se-
« coli ».

Adottando però linee curve, vi si potrebbe solamente scapitare nella pendenza, ma noi vedremo più avanti, che della pendenza, per l'ajuto di nuove acque, ve ne è d'avanzo, in modo da poter sviluppare la linea sino a diventare di 24 chilometri più lunga della linea retta, e conservando pur sempre la cadente che le conviene. Nel caso, però poco probabile, che anche questo sviluppo non bastasse ad ottenere l'accennato incassamento, abbiamo, oltre l' uso di moderate pescaje agli sbocchi degl' influenti, l' allungamento o la tortuosità del corso degl' influenti medesimi, la protrazione moderata degli scoli, e finalmente l'immissione di nuove e copiose acque.

Ma quali acque disporremo ad aumento di quelle di Reno, sicchè la pendenza disponibile abbia a riescire eccessiva oltre la suavvertita misura?

Quando si contempla la bassa pianura Reggiana e Modenese, e si ammira la scienza e l'industria dei nostri maggiori nel regolamento delle sue acque, affinchè non avessero a servire se non che a benefizio, mentre in tempi anteriori erano a sua rovina: è doloroso vedere Secchia e Panaro col continuo elevare di letto rifiutare, per così dire, gli scoli (veggasi un mio articolo inserto nel *Regolatore Amministrativo* al N. 44 del 1862, articolo IV) e resi pensili, minacciarla d'esterminio e rovina; e l'animo rifuggendo dall'idea che presto o tardi abbiano le minaccie a convertirsi in luttuosi fatti, va cercando rimedj sia nelle rettifiche (e quante non ne furono fatte, ed infruttuosamente, a Secchia in questi ultimi tempi?) che li abbassi di letto, sia nelle diversioni che li incassino interamente fra terra. E fu per liberare queste provincie dalle continue minaccie di Secchia e Panaro che l'arciduca Francesco V nel 1846 propose un

premio a chi avesse suggerito il miglior rimedio, e nel 1847 chiamò a tale oggetto e ad altri anche il celebre Lombardini.

Nemico delle rettifiche dei fiumi, siccome ebbi a dire in un articolo inserto nel *Regolatore Amministrativo* al N. 7 del 1862, nota 2, e senza dissimulare, siccome a suo luogo ho superiormente avvertito, che a favore dell'immissione di Reno in Po militando il parere conforme dei padri della scienza idraulica, quali furono un Castelli, un Guglielmini, un Manfredi, un Grandi, un Cassini, ecc. e molto più l'autorità del Governo Napoleonico, che la decretò e la pose in via d'esecuzione, parrebbe ai molti non valere la pena si abbia a discutere sulla opportunità e convenienza d'un partito già preso, non ostante le opposizioni Ferraresi, Modenesi, Mantovane e Venete, vinte allora dalla preponderanza Bolognese, la quale se a sua volta fu vinta, dopo la ristaurazione, sembra in oggi rifarsi più forte. Tanto più che le linee, e furono molte, che nei passati tempi si esaminarono e si discussero, come vedemmo, per l'immissione di Reno direttamente in mare, furono tutte condannate, non solo dai surricordati idraulici, ma ancora dai più moderni Perelli e Ximenes. Gli studj che per frequenti commissioni d'uffizio dovei fare, e quei più estesi che mi suggerì il desiderio d'approfondire una questione da cui dipende la salvezza di tanti territorj, spero m'abbiano posto in grado di non dover fare assegnamento sulle rettifiche che ad alcuno sembrerebbero per il momento preferibili a qualuuque partito, ma di poter ammettere l'immissione di Reno in mare; ed è per questo che occorrendo un grosso volume d'acqua, acciò il Reno possa utilmente riabilitarsi al mare, io propongo d'unire Secchia a Panaro, Panaro e Secchia al Reno, e così creare un fiume, che amai chiamare Apenninico, e che formerebbe monumento perenne della felice unione d'Italia, il qual

fiume, quasi surroga al Po, valer potesse di veicolo alle minori acque, che senza un poderoso ajuto non servirebbero che ad impaludare terreni ed a conservare paludi.

Si obietterà che Secchia e Panaro essendo torrenti, non influiranno su Reno, massimamente se le loro piene non fossero contemporanee, nella stessa guisa che, giusta le belle ed erudite osservazioni del Pancaldi, non influiscono sullo stesso Reno le piene del Santerno e del Senio; ma a ciò si potrà rispondere che Secchia e Panaro essendo torrenti di portate non molto dissimili, avendo i loro corsi pressochè egualmente lunghi, e finalmente avendo le loro origini sugli stessi Appennini quasi ad eguali altezze, se non avranno i culmini delle loro piene contemporanei, correranno abbastanza grossi ad un tempo per influire gli uni sugli altri nella stessa guisa, che i molti torrenti, che immettono in Po influiscono sulla di lui portata e sulla durata delle sue piene.

Questo nuovo fiume prenderebbe la Secchia al di sotto del Ponte Alto, alla distanza da Modena di circa quattro chilometri, e la condurrebbe sino al letto attuale di Panaro in Villavara; ma poichè più agevolmente, senza urto, e con materie omogenee a quelle che ivi porterebbe Secchia, potesse unirvisi, si piegherebbe il Panaro stesso a dolce arco convesso e tangenzialmente al nuovo alveo di sotto Nonantola per un chilometro e mezzo all'ingrosso.

Uniti i due fiumi proseguirebbero assieme sotto S. Agata piegando un poco ad Est-Nord-Est sino ad incontrare la via di Persiceto a Cento a tre chilometri circa da Persiceto; passerebbe al Sud d'Argellato alla distanza di pressochè un chilometro, di S. Giorgio in piano alla distanza di due, di Minebrio d'un chilometro e mezzo, e di Durazzo alla distanza di poco meno di un chilometro; passerebbe poi al Nord di Conselice alla distanza di poco

più d'un chilometro, e progredendo ad arco si unirebbe tangenzialmente al Lamone e con lui al Primaro sotto S. Alberto, d'onde in linea retta al mare per l'attual foce dello stesso Primaro. Intanto questo nuovo fiume riceverebbe, e nel modo che fu detto per Panaro, il torrente Samoggia ove questo incontra lo scolo Oriolo , il Reno ove incontra il Naviglio, l'Idice a monte di Durazzo, il Sillaro a valle di Conselice, il Santerno ove incontra lo scolo Fraturo, e finalmente il Senio ove lo verrebbe ad intersecare.

Questa linea non sarebbe, ben inteso, che una semplice linea d'avviso per fissare in qualche modo le idee. Si dovrà quindi sott'intendere poter essa variare in ogni sua parte, ed anco in tutto, a norma che sarà per esigerlo una livellazione accurata, e la condizione di dover questo fiume restare possibilmente da per tutto incassato fra terra. Il limite però di questa linea potrebbe determinarsi press'a poco dalla traccia, che lascierebbe l' incontro colla superficie del suolo d' una linea retta, che orizzontalmente e parallela a sè stessa si movesse al lungo della sommità dell'argine destro del Reno attuale da S. Alberto al luogo ove fu il Reno deviato, e cioè, alla rotta Panfili.

Si obietterà ancora l'incertezza dell' esito per le difficoltà somme che sono inerenti all' unione artificiale di più fiumi in un solo, e la ingente spesa. Ma perchè la immissione di Reno in Po possa essere proficua, vedemmo già dover essere concomitata dall' immissione in mare dei minori torrenti, checchè ne dica l'erudito professor Brighenti (veggasi gli articoli inseriti nel *Regolatore Amministrativo* ai numeri 5 e 6 del corrente anno, articoli VIII e IX); e così le difficoltà suavvertite si incontreranno egualmente, ed in luogo di una sola inalveazione si dovrà impendere per due. È vero che l'immissione di Reno in Po non avrebbe che una lunghezza di

18 chilometri ai 20. È vero che l'altra de'minori torrenti in mare non oltrepasserebbe i 70, mentre il nuovo fiume avrà una lunghezza variabile fra i 110 ed i 120 chilometri ; ma quanta estensione maggiore di terreni non sarebbe ridonata all'agricoltura ? qual maggior numero di ville, castella e di popolo non sarebbe sottratto alle minaccie di non lontanissimo sterminio? Dove sarebbe allora maggiore il tornaconto? Dove maggiori i vantaggi? Non conviene illudersi per seguire un vecchio pregiudizio, e fatta riflessione e ponderato il tutto per bene, il fiume Apenninico da me proposto dovrà alla fin fine ottenere la maggioranza dei suffragi.

Ma nell'incertezza che le idrauliche teorie guidino o no a sicuri risultati, come regolarsi nella determinazione degli elementi di questo fiume? Come stabilire la foce sotto il pelo basso del mare? Come potranno essere distribuite le pendenze acciocchè non abbia a farsi pensile sulle campagne? Come finalmente determinare la profondità e la larghezza dell'alveo ?

Prenderemo norma dalla fallita attuale inalveazione di Reno, perciò che concerne lo sbocco, anzi il principio delle cadenti, e le cadenti istesse. Ci serviremo poi delle odierne teorie per la determinazione delle sezioni. Col primo partito avremo seguiti gl' incontestabili principj d'un Guglielmini e d' un Eustacchio Manfredi, e poichè l'attuale Reno è minor cosa, che il proposto fiume Apenninico, se non coglieremo nel segno, avremo in nostro favore la probabilità, per non dire la certezza, di vedere ad operazione finita il nuovo fiume profondarsi di letto ; essendochè i fiumi di maggior portata hanno più profonde le loro foci e meno pendenti i loro alvei, che non i fiumi minori. Col secondo avremo la coscienza più tranquilla per avere preferita una teoria, sebbene fondata sopra ipotesi non sempre realizzabili, all'empirismo, e peggio, al capriccio. Della direzione della foce non è

caso di tenerne parola in questa memoria; perocchè al nuovo fiume si conserva l'attuale sbocco del Primaro, che essendo formato dalla natura ed esistendo da secoli, sembra ragionevole non doversi nè potersi cambiare. Nè tampoco parleremo del Porto Corsini, essendo noto che se non fu adottato pel Lamone, quando abbandonato il Primaro lo si immise direttamente in mare, ciò fu pel timore di poter nuocere alla città di Ravenna.

Nel 1830 il reputato ingegnere Pancaldi ebbe la felice idea di pubblicare il profilo di Reno attuale dal mare a Cento, e lo corredò di saggie osservazioni a lume della scienza.

Da questo profilo e da quelle osservazioni emerge:

1.° Che la piena di Reno al suo sbocco è tanto alta sul pelo basso del mare, quanto si abbassa sotto il medesimo il suo fondo, vale a dire, metri 1,71.

2.° Che il pelo basso del mare incontra il fondo di Reno alla distanza dallo sbocco di circa chilom. 23, e così la pendenza a chilom. in questo tratto è di m. 0,08.

3.° Che il successivo tronco sino allo sbocco del Santerno ha una cadente a chilometro di metri 0,12.

4.° Che il tratto compreso fra lo sbocco del Santerno e quello del Silaro ha una cadente a chilom. di m. 0,225.

5.° Che il tratto interposto fra lo sbocco del Silaro e la chiavica della Beccara gode d'una pendenza a chilometro di metri 0,185.

6.° Che dalla Beccara alla casa della Farina ha una cadente a chilometro di metri 0,173.

7.° Che il tratto compreso fra la casa della Farina e lo sbocco del Naviglio di Bologna gode della cadente a chilometro di metri 0,21.

8.° Che dallo sbocco del suddetto Naviglio alla rotta Panfili, ove ebbe principio la diversione Lecchi, ha una pendenza a chilometro di metri 0,30 (oncie bolognesi 18 a miglio bolognese).

9.° Che dalla rotta Panfili allo sbocco della Samoggia vi è una cadente a chilometro di metri 0,33.

10.° Che da questo sbocco all'insù sino all'osteria di Malacappa conserva il Reno la stessa pendenza di metri 0,33 per ogni chilometro (oncie bolognesi 19 1/2 a miglio parimente bolognese).

11.° Finalmente che alla distanza dalla foce di chilometri 45 circa, quasi il doppio della distanza che passa dallo stesso sbocco in mare al luogo ove l' orizzontale condotta dal pelo basso incontra il fondo di Reno, il suo letto è superiore allo stesso pelo basso quanto è l'altezza della piena allo sbocco, cioè di metri 3,42.

Dal sopradetto e dalle avvertite osservazioni emerge ancora, che il Reno ha divisa press'a poco la sua totale pendenza in due cadenti di fondo, la prima incominciando dal punto della deviazione designato, come fu detto, *rotta Panfili* sino alla metà circa di tutta l' asta del nuovo fiume colla pendenza di metri 0,28 ai metri 0,30 per ogni chilometro, e la seconda continuando da quest' ultimo punto sino alla foce in mare pende a ragione di metri 0,14 per ogni chilometro; e che i torrenti hanno gli sbocchi più elevati del recipiente, e si dispongono nella cadente che avevano nei tratti superiori già inalveati quando spagliavano nelle valli; soltanto hanno una maggiore declività verso lo sbocco, ma essa è dovuta al salto, che, per così dire, debbono fare per ispianarsi nelle acque del recipiente, od in altri termini, alla chiamata dello sbocco.

Se dunque il Reno attuale si contenta di due pendenze varianti ad eguali intervalli; se la pendenza più prossima alla foce in mare è di metri 0,14 a chilometro, e la più lontana di metri 0,28 parimenti a chilometro; se il Reno a Malacappa ha un'elevazione sul pelo basso del mare di metri 22 ed alla foce una depressione di metri 1,71, e se finalmente la distanza dal punto della

nuova diversione alla stessa foce in mare, giusta la linea sopradescritta, è di 80 chilometri, potremo ammettere, mi sembra, quanto segue:

I. Che al tratto di chilometri 40 prossimo al mare potremo assegnare una totale caduta di metri 7,90, ed una cadente a chilometro di metri 0,15; per cui avremo un avanzo sulla terza parte dell'anzidetta elevazione di metri 23,71, di metri 1,90, il qual avanzo ci permetterà uno sviluppo di 12 chilometri per mantenere il fiume incassato e quindi atto a ricevere senza danno delle campagne gli scoli delle medesime, e da non esigere troppo profonde escavazioni ove incontra i minori torrenti.

II. Che al tronco superiore, di altri chilometri 40, potremo assegnare una totale caduta di metri 15,80 ed una cadente a chilometro di metri 0,30, per cui avremo un avanzo di caduta di metri 3,80, che ci permetterà o lo sviluppo della linea d' altri 12 chilometri allo scopo di cui sopra, ovvero di aumentare la cadente sino a spingerla a metri 0,39 per ogni chilometro in conformità del bisogno.

III. Finalmente, che i torrenti minori, i quali di necessità incontreranno la linea (anche sviluppata quanto lo possa essere) col fondo dei loro alvei elevato su quello del nuovo recipiente più di quello esiga la loro natura d'influenti, dovranno protrarsi o rendersi tortuosi tanto che basti a permettere la loro unione col recipiente tal quale si osserva nell'attuale corso di Reno: e se gli scoli delle campagne non permetteranno tanto, allora dovrà anche ricorrersi al moderato uso delle pescaje convenientemente collocate.

Per determinare le sezioni che convenir possono al nostro fiume, abbiamo già avvertito di volerci servire delle moderne teorie, ed è perciò che richiameremo la nota formola di Pony $V = 56,86 \sqrt{RI} - 0,072$; nella

quale V è la velocità media; R il raggio medio; ed I la pendenza di un metro.

Da questa formola si ottiene $I = \frac{(V + 0{,}072)^2}{R\ (56{,}86)^2}$ e poichè, detta S la sezione e P il perimetro bagnato, sappiamo essere $R = \frac{S}{P}$; così, sostituendo, avremo $I = \frac{P\ (V + 0{,}072)^2}{S\ (56{,}86)^2}$.

Richiamata ancora l'altra nota formola $Q = V\ S$, ove Q indica la portata, da cui si deduce $V = \frac{Q}{S}$ che sostituito nella formola antecedente darà $I = \frac{P\ \left(\frac{Q}{S} + 0{,}072\right)^2}{S\ (56{,}86)^2}$

Detta ora l la larghezza del fiume ed a l'altezza della piena, avremo $S = a\ l$; e $P = l + 2\ a$: ma nei fiumi di rilevante portata essendo l'altezza delle piene assai piccola cosa in confronto della larghezza potremo trascurare il termine $2\ a$ (onde abbassare l'equazione dal sesto al secondo grado), sicuri di non incorrere in troppo grave errore. Per questo assumeremo $P = l$, e fatte le debite sostituzioni, avremo $I = \frac{\left(\frac{Q}{al} + 0{,}072\right)^2}{a\ (56{,}86)^2}$, la quale risoluta per rapporto ad l, darà finalmente $l = \frac{Q}{a^2\ (56{,}86)^2\ I - a\ (0{,}062)}$ $(0{,}072 + 56{,}86\ \sqrt{a\ I})$.

È questo dunque un problema indeterminato, che ammette un' infinità di soluzioni; ma sapendosi che ogni fiume si stabilisce tanto in larghezza, quanto in profondità dipendentemente dalla sua portata e dalla natura delle sue acque, e del terreno che deve attraversare, il problema diventa determinato e non ammette più che un'unica soluzione. Egli è per questo che sarebbe un errore determinare ad arbitrio la pendenza del nostro fiume e l'altezza delle sue piene; ma per queste dovremo di nuovo ricorrere ai fiumi.

Il profilo Pancaldi anche in questa parte può servirci d'ajuto relativamente alla determinazione della pendenza, perocchè secondo quel profilo la pendenza del fiume nel tronco, immediatamente dopo la diversione si mantiene

la stessa che ha nel tronco che la precede. Dunque al tronco fra Secchia e Panaro dovrà darsi la pendenza che ha la Secchia immediatamente al disopra del Ponte Alto: al tronco fra Panaro e Reno una cadente alcun che minore della precedente e di quella che ha Panaro superiormente al suo incontro; perchè, se sappiamo che un fiume dopo l'influenza di un altro a lui paragonabile corre con minor pendenza, non sappiamo però *a priori* di quanto; ed è per questo che non si dovrà diminuire che ben poco, per star nel sicuro, essendo miglior cosa soffrire che il nuovo fiume si escavi, di quello che si avesse ad interrire. Altrettanto è a dirsi pel tronco inferiore a Reno, non però per quelli che vengon dopo, ad eccezione forse del Senio e del Lamone. Per la stessa ragione nella determinazione dell' altezza da assegnarsi al nuovo fiume nel tronco superiore al Panaro, non dovremo gran fatto scostarci dall' altezza che prende la piena di Secchia superiormente al Ponte Alto; pel susseguente dovrà farsi un po' maggiore, ma senza eccedere di troppo, onde ottenere una larghezza per la quale vi sia più probabilità di eccesso che di difetto, e così di seguito.

In quanto poi alla portata di Secchia, Panaro e Reno, questa converrà calcolarla colla più grande accuratezza, seguendo le norme e le regole insegnate dai più accreditati moderni idraulici.

Ritenuto quindi, e per modo di esempio, che le portate di Secchia, Panaro e Reno possano rappresentarsi con metri 800, 700, e 900 per ogni minuto secondo: che le rispettive altezze delle loro piene, unite che sieno, possano ritenersi in metri 5; 5.40; e 6, e le pendenze a chilometro di metri 0,40; 0,36; 0,30, se faremo le debite sostituzioni nel valore di l di sopra trovato, otterremo pel tronco a sinistra di Panaro $l = 64,75$ metri, pel successivo $l = 113,50$ metri, e pel terzo $l = 170,8$ metri.

Se vorremo poi adottare le altezze in relazione a quelle che attualmente hanno le piene dei fiumi in esame, ai luoghi delle rispettive diversioni, salvo quanto fu detto di sopra, si avrebbero per le medesime le seguenti misure: metri 5,00; 6,00; e 6,50: e le pendenze, che secondo il fu ingegnere Bergólli avrebbero Secchia e Panaro nei loro tronchi superiori alle diversioni, e lasciando a Reno quella che ci viene indicata dal profilo Pancaldi, si muterebbero allora nelle seguenti: metri 0,46; 0,38; e 0,30; ed in queste supposizioni, ritenute le portate le stesse di prima, le lunghezze sarebbero, pel primo tronco $l = 61$, pel secondo $l = 94{,}50$, e pel terzo $l = 151$ metri (1).

Con tutto questo apparato di calcolo, e con tutte le circospezioni che ho suggerito nella determinazione degli elementi del nostro fiume, terminerò questa terza parte col prevenire, essere prudente consiglio munire questo nuovo fiume di moderate arginature; affinchè, ottenendo con ciò un franco di metri 1,50 sulle piene in tutta la sua lunghezza non avesse ad irrompere sulle campagne, almeno ne'suoi primordj, nei quali andrà adattando alla natura e qualità delle sue acque larghezza, profondità e pendenza, le quali, sebbene determinate colle massime stabilite dai più celebri idraulici, non sappiamo positivamente se gli potranno precisamente così

(1) Secondo il professore e cavaliere Maurizio Brighenti, la portata di Reno è di circa M. C. 550, e poichè quella di Panaro è minore di quella di Secchia, e la portata di Secchia è poi minore di quella di Reno, così potremo ritenere per un terzo esempio che le portate dei tre fiumi Secchia, Panaro e Reno siano espresse da M. C. 500; 450; 550.

Così potremo ritenere, come nell'esempio secondo,

rappresentate le altezze da . . . M. 5,00; 6,00; 6,50

e le pendenze a chilometro da . . » 0,46; 0,38; 0,30.

fatte quindi le debite sostituzioni e calcoli, avremo le larghezze

espresse . . . . » 38,11; 60,52; 95,60.

convenire. Sarà pure prudente consiglio lasciare un po' di golena fra gli argini ed il fiume, non tanto per procurargli maggiore larghezza pel caso che la calcolata potesse essergli un qualche poco scarsa, quanto ancora per impedire che le dette arginature siano corrose prima d'avere il tempo di poterle ricostruire.

Questo partito, non lo dissimulo, richiede somme ingenti; ma quando fosse l'unico a prendersi, la questione sarebbe puramente d'interesse e di tornaconto, e si risolverebbe o nel sostenere le relative spese, o nell'abbandonare, col correre degli anni, alle acque tanta estensione di ubertosi terreni, quanta è quella che costituisce questa pianura cispadana dall'Enza all'Adriatico. Ma noi vedremo nella seguente ultima parte che il tornaconto deve esservi; ma quand' anche non ci fosse, vale a dire che, calcolato la spesa ed i vantaggi, questi fossero da quella superati, io non avrei che a ricordare l'asciugamento del lago d'Haarlem, che fu decretato ed eseguito, non sono molti anni, non per tornaconto (che non v'era, nè vi poteva essere), ma per salvare la città d'Amsterdam, che da quel lago, che continuamente si estendeva, era minacciata; siccome nel caso nostro è minacciata Ferrara ed alcune altre minori città, non che una serie di borgate e di ville, la cui popolazione può ben stare a confronto con quella della capitale dell'Olanda.

Così non tralascierò d'inculcare che non siano trascurati i nostri torrenti Apennini al colle ed al monte, come si è fatto fin' ora. Vado persuaso che, qualora questi fiumi saranno regolati al monte ed al colle come lo sono al piano, le loro piene saranno più regolari e meno impetuose, ed il nuovo fiume potrà così meglio convogliarle al mare.

PARTE QUARTA.

Vantaggi sperabili dal nuovo fiume.

La costruzione del nuovo fiume Apenninico, lascia in abbandono al Nord di sè medesimo gli alvei di Secchia, Panaro, Reno, Savena, Idice, Centonara, Quaderna, Gujana, Silaro, Santerno, Senio e Lamone.

Questi alvei abbandonati potranno dunque destinarsi allo scolo delle acque alte dei territorj che rimangono al di sotto del nuovo fiume ed anche al convoglio di quelle altre che fosse possibile estrarre dallo stesso nuovo fiume per uso delle irrigazioni estive.

L'alveo di Secchia, per esempio, riceverà in oggi le acque alte convogliate dal colatore Parmigiana-Moglia, dal Cavo Cavone, dalla Papacina e dal Cavetto, non che dai più inferiori Fossa Madama e Fossetta di Campolungo; quello di Panaro, le acque del Naviglio di Modena co'suoi confluenti, i Cavi Minutara, Argine e Levata, e quelle del colatore Burana: e così dicasi degli altri; ma non come in oggi le riceveranno dessi ad intervalli, ma bensì senza interruzione veruna; perocchè, non essendo più impedite dalle piene loro, si renderanno inutili le chiaviche a paratoje od a travate esistenti ai loro sbocchi.

Questa circostanza produrrà già di per sè un grande beneficio, perchè preserverà le terre, che si inondano in

tempi di lunghissime piogge, da qualunque inondazione, e perchè le esonererà da una gravosa sorveglianza e manutenzione delle arginature del loro cavi di scolo, costrutte per la maggior parte sopra terreni *cuorosi* e scorrevoli.

Non vi saranno più inondazioni, in quantochè desse erano prodotte dall'intermittenza dello scolo, che si farà, come dicemmo, continuo. La spesa poi di sorveglianza e di manutenzione sarà ridotta al minimo, se non al nulla; in quantochè le arginature attuali, che allora saranno d'un'altezza eccessiva, si potranno ridurre più basse e più solide con poca spesa.

Inoltre potranno i suddetti tronchi abbandonati ricevere ancora le acque basse del circondario immediatamente superiore, perchè saranno queste a considerarsi come acque alte, appena che saranno entrate nel vicino circondario. Le acque basse, per esempio, di Secchia, si potranno considerare siccome acque alte del circondario di Panaro, per cui, fatte passare mediante botti al di sotto di Secchia, potranno immettersi nei cavi di scolo delle terre poste fra Panaro e la Secchia; e per citare un esempio, le acque basse che si raccoglieranno alla destra della Parmigiana-Moglia potranno immettersi in Fossa Nasina, da cui nel Cavo Mantovano, nel Canal Rusco e Burana. Le acque basse del circondario di Panaro potranno considerarsi acque alte per rispetto al circondario d'oltre Panaro, e quindi immettersi o nel Cavo Cittadino o in Poatello; ovvero acque basse, ed allora si potranno rivolgere direttamente al mare. Nel primo supposto, tanto il Cittadino quanto il Poatello, impoveriti essi pure di tutte quelle acque superiori che potranno immettersi nell'alveo abbandonato di Reno, potranno riceverle senza aggravio dei proprj circondarj, pel riflesso ancora, che le acque basse del circondario di Panaro non arriveranno ad un terzo di tutte quelle che altra

volta avrebbero dovuto ricevere attivando la botte del Bondeno, in conformità del progetto Malacarne-Cottica-Vandelli, già dato alle stampe per cura di questo signor dottor Carlo Roncaglia. E nel secondo non si avrà che una ripetizione del progetto approvato ai tempi Napoleonici, non in quanto alla quantità dell' acqua, chè questa, come dicemmo, sarebbe minore, ma in ordine alla direzione e condotta degli scoli.

La separazione delle acque basse dalle alte nel circondario di Secchia, che giace a ponente, ossia alla sinistra del Crostolo, non si potrà effettuare, a meno che non si voglia costruire una seconda botte sotto lo stesso Crostolo; ma questo non sarebbe un gran guai; perchè le così dette valli di S. Vittoria, che non sono poi gran cosa, si ridurrebbero d'assai, quando le piene del colatore Fiuma-Parmigiana-Moglia si facessero meno elevate e durasser meno. D'altronde si potrebbero asciugare con mezzo meccanico, cioè, coll' istituzione d'una macchina idrovora mossa dalla forza del vapore, che balzasse le acque di quelle valli entro il Cavo Botte (che è la continuazione superiore del cavamento Fiuma-Parmigiana-Moglia sino ai Sette Ponti), anzichè entro il Crostolo, come altra volta era stato proposto. Questa macchina idrovora dovrebbe costruirsi a somiglianza di quelle che io istituii nel Finalese sino dal 1855 per l'asciugamento delle ville Serraglio e Campodoso ed il cui effetto è sempre sorprendente.

L'acqua bassa del Guastallese dovrebbe condursi pei Redefossi esistenti in destra e sinistra della Fiuma sino al Borziero, ove con botte costrutta sotto la Parmigiana si porrebbe in comunicazione l' acqua di sinistra con quella di destra. S'intende che la Fiuma (quando occorra) dovrà arginarsi nella sua destra di fronte ai Bruciati, che in oggi è una vasta estensione destinata a sfogo delle sue piene, quando è abbassata la travata di sbocco al Bondanello.

Così unite, quelle acque si condurrebbero per un nuovo fosso parallelo alla Parmigiana, e fatte passare al di sotto del diversivo del Cavo Bondeno, di cui diremo fra poco, si unirebbero alle acque basse del Novellarese raccolte nell'alveo abbandonato dal detto Bondeno. Di qui, progredendo sempre in destra a Parmigiana, si farebbero passare sotto il Canale di Secchia, detto anche canale di Novellara, ed il cavo Linarola, e progredire lungo la Parmigiana stessa, raccogliendo anche le acque basse Fabbricesi, e quindi sottopassando il Naviglio di Rolo, dopo che si è unito al Canale dell'Enza, e ricevendo le acque basse Rolesi e tutte quelle del territorio di Novi in destra e sinistra della fossa di Raso, cui dovrebbero pure sottopassare. Finalmente, raccolte le acque dei territorj della Rocchetta e del Cesare, non che del basso Carpigiano, le cui acque entrerebbero per un cavo speciale, si farebbero passare sotto Secchia al Bondanello a cento metri circa sopra la chiavica di sbocco di Parmigiana-Moglia, per essere poi immesse, come si è detto, in fossa Nasina, Cavo Mantovano, Canal Rusco e Burana.

Nel territorio di Novellara la separazione delle acque basse dalle alte riesce assai più facile. In quel territorio è il Cavo Bondeno che raccoglie la maggior parte delle sue acque ed alcune anche del territorio di Correggio. Desso s'avvia alla Parmigiana per un tratto diretto al Nord sino ai Bruciati, poi piega all'Est sino alla tenuta detta Battistona, ove piega di nuovo al Nord, e seguendo il confine fra i detti Bruciati e la stessa Battistona entra in Parmigiana superiormente al Ponte della Testa. Se prima di piegare all'Est si continuerà il Cavo Bondeno nella sua direzione Nord sino alla Parmigiana, attraversando i Bruciati, il tronco inferiore, che resterebbe abbandonato, servirebbe a raccogliere le acque delle valli Novellaresi, le quali costeggia per tutto il tratto che segue la direzione Est.

La separazione poi delle acque basse dalle alte nel territorio di Carpi si farebbe nel seguente modo: Si allargherebbe prima d'ogn'altra cosa il cavo Cavetto nel tratto che attraversa la tenuta Guidelli detta delle Lame, all'oggetto di renderlo capace al convoglio delle acque provenienti dal Comune di Soliera, e di quella parte del Comune di Modena che trovasi alla sinistra di Secchia, e comprende le ville di S. Pancrazio, di Lesignana e di Villanuova di quà. E perchè poi non avesse a debordare dalla sua sinistra, come fa in oggi, e versarsi quasi tutto sui prati di Cortile, si arginerebbe la stessa sponda sinistra, e finalmente si sistemerebbero tutte le attuali sue arginature, ma in ispecial modo la sinistra per impedire che in tempo di piena confonda le sue colle acque della Papacina. Contemporaneamente sarebbe costrutto un fosso in destra dello stesso Cavetto, incominciando poco dopo che lo stesso Cavetto prende a scorrere parallelo alla stessa Papacina, che raccoglierebbe le acque basse della villa Cortile, e proseguirebbe sino all'incontro della strada detta Via delle Vacche, e poi attraverserebbe anche l'altra di Concordia a Novi per immettersi nello scolo Vellani, ossia nello scolo della tenuta di S. Stefano, e con lui giungere al Cavetto, cui ivi sottopasserebbe, come passerebbe sotto Papacina, il Canale di Carpi, ed il cavo Cavone mediante botti, e dopo d'avere attraversato il territorio del Cesare verrebbe a Secchia al luogo sovra descritto per le acque basse del Guastallese, Novellarese, Fabbricesi, di Rolo e di Novi.

Si dovrà in seguito arginare anche la destra del cavo Lama, per la stessa ragione per cui fu proposto l'arginamento della sinistra sponda del Cavetto. Si dovrà poi distaccare il Cavo Lametta dalla Lama là dove si uniscono per formare il Cavo Papacina, la mercè di un fosso parallelo alla Papacina stessa, sottopassante il Cavetto, e che avrebbe termine ove si disse dover aver

principio il fosso raccoglitore delle acque basse della destra del Cavetto. Si sistemeranno dipoi le arginature di sinistra della Lama e della Papacìna, e levato il cavo Lamarolo dalla Lama, si protrarrà in direzione parallela alla Papacina sino a confluire nella Levata, la quale dovrà pur togliersi dalla Papacina per essere unita alla fossetta Cappello, la quale, cessando di essere un confluente della stessa Papacina, verrà protratta sino all'incontro del Canale di Carpi di fronte all'origine della fossetta Vellani nei così detti terreni dei Terzi, in cui verrà immessa dopo d'aver attraversato mediante botte il suddetto canale di Carpi. Per ultimo si farà progredire la fossetta Vellani al lungo della sponda destra del Cavone, che dovrà oltrepassare di fronte quasi all'argine mantovano, per unirsi dentro del Cesare alle acque basse di cui fu detto più sopra.

Finalmente, per la separazione delle acque basse dalle alte nel territorio che giace alla sinistra del Canale di Carpi ed alla destra dei cavi denominati Canale di Migliarina, poi Fossa di Raso e Cavone, si procederà come segue:

Si sistemeranno gli argini destro e sinistro di fossa Nuova, l'argine destro del Cavone, specialmente di fronte alle praterie di Fossoli che oggidì inonda ad ogni sua piena, ed il destro argine ancora del Cavo Gavasseto, all'oggetto che le acque alte non abbiano più ad ispagliare sulle così dette valli di Migliarina, Budrione e Fossoli. Ciò eseguito si farà passare sotto fossa Nuova là dove essa entra in Cavoncello, lo scolo Cavoncello stesso, il quale raccoglie le acque dei cavi minori Valtraina e Dugarolo, e per un fosso di nuova costruzione e parallelo al Cavone, destinato ancora a raccogliere le acque dei fossi laterali alla strada postale di Carpi per a Mantova, e poco dopo la Fossetta di mezzo, ed a congiungersi colla Fossetta Vellani di cui fu fatto parola più

sopra, ma dopo d'avere sottopassato il Gavasseto, e con quella alla botte di Secchia comune a tutte le acque basse del circondario modenese della stessa Secchia. Venendo al circondario del Panaro, rispettivamente però ai Comuni dipendenti dalla Provincia di Modena, dirò, che ivi la separazione delle acque alte dalle basse riesce meno complicata e però più facile. Non sarebbero ad arginarsi che i cavi principali entro i limiti delle valli o poco oltre, quali sarebbero il Canaletto Bagnoli, la fossa Reggiana, i Cavi detti di Sopra e di Sotto, Cannucchio e Canale di Quarantoli, quali raccoglitori delle acque alte provenienti dalle terre coltivate dei Comuni di Finale, S. Felice, Mirandola, Camposanto, S. Prospero, Cavezzo, Bomporto, Bastiglia, S. Possidonio e Concordia (eccezion fatta delle gronde coltivate delle dette valli), che per essere tali (cioè alte) avranno un esito felice entro l' abbandonato alveo di Panaro. Non sarebbe se non che a costruirsi piccoli fossi entro le valli, ed alcune botticelle sotto alcuni dei suddetti cavi, all'oggetto di unire le acque basse e condurle alla botte, che fu costrutta a passar sotto il Panaro sino dal cessato Governo d'Italia nelle vicinanze della grossa borgata di Bondeno, a quest'identico scopo, però colla differenza che in un colle basse vi si sarebbero convogliate anco le acque alte di tutto il circondario modenese o bondesano e di parte di quello di Sermide.

Nè qui sarò per tacere l'obiezione che mi si farà per l'abbandono degl'alvei di Secchia e Panaro inferiori al nuovo fiume, se per questo abbandono cesseranno d'agire i Molini della Concordia e del Finale; e a dir vero, è questo un danno non indifferente per le popolazioni che rimarrebbero senza farina, e che sarebbero di conseguenza obbligate a percorrere distanze significanti per procurarsela; ma questo danno è però l'unico, ed altronde in oggi rimediabile coll' istituzione di mo-

lini a vapore. Questo rimedio poi sarebbe specialmente pel Finale di poco momento: in quantochè, avendo i Finalesi due macchine a vapore, che non debbono agire che pochi giorni dell'anno, l'aggiunta del macchinismo atto a convertire il grano in farina sarebbe così poca cosa da non doversi schermire per adottarlo. Ma per la Mirandola l'istituzione di molini a vapore converrebbe farsi di nuovo, e quindi rescirebbe più dispendiosa; ciò null'ostante ella avrebbe il vantaggio non esiguo di potersi servire della legna del Bosco Demaniale di S. Felice, di cui tanta se ne vende ogni anno da poter servire a più macchine di questo genere.

Non entrerò per ultimo a trattare della separazione delle acque basse dalle alte nel circondario del Reno e degli altri minori torrenti, non avendo di quelli sufficienti nozioni locali; mi basterà l'averlo accennato, come un sommo vantaggio, che offre il nostro fiume Apenninico.

Oltre però il grande benefizio di rendere possibile il completo asciugamento di molti e grandiosi circondarj, fin qui in buona parte danneggiati dalle inondazioni e stagnanze delle acque di scolo, e dalle conseguenze delle frequenti rotte di Secchia, di Panaro, di Reno e di alcuni minori torrenti della Romagna, possiamo annoverarne degli altri e consisterebbero:

Nel risparmio delle spese di manutenzione di cinquanta chilometri d'arginatura della Secchia, sessanta chilometri del Panaro, novanta di Reno, otto di Samoggia, venti dell'Idice, trenta della Centonara, trentacinque della Quaderna-Gujana, venti del Silaro, trenta del Santerno, dieci del Senio, e trenta chilometri del Lamone, vale a dire, della somma di annue lire 700 in 800 mila.

Nel rendere più produttivi un centomila ettari del triplo, altrettanto del doppio, ed un ducentomila della metà di quello siano di presente, ciò che produrrà una

maggior rendita imponibile di cinque o sei milioni di lire, ossia un aumento d'imposta di circa un milione all'anno. Passo poi sotto silenzio, che cangiando i terreni la poco produttiva coltivazione (se così pure si possa chiamare) a giunco palustre, per prendere aspetto di fertili poderi, se ne accrescerebbe incomparabilmente la produzione, e la popolazione produttrice e consumatrice si aumenterebbe, a dir poco, di due miloni d'abitanti, i quali contribuirebbero le tasse mobiliari, personali, doganali, e quelle sul trapasso suceessorio e sulla contrattazione dei beni fondi e del credito, le quali nel loro complesso, come ben sanno gli economisti, superano a doppj la diretta prediale.

Nel potersi perciò introdurre nei circondarj così bonificati quante acque si vorranno ad uso d'irrigazione di prati e risaje, senza nocumento d'alcuno, perchè lo scolo vi sarà divenuto felice, e quindi si potrà eseguire il grandioso progetto dei tempi Napoleonici di estrarre un canale del Po nel territorio Piacentino e condurlo per una linea che a mio credere toccherebbe i territorj di Caorsa, Polignano, Villanuova, Cortile, Sorbolo, Poviglio, Novellara, Campagnola, Fabbrico, Carpi, e sboccherebbe nel mio fiume a monte di Cento.

Non però quello di derivare dallo stesso Po a Guastalla le acque rigurgitate entro l'ultimo tronco del Crostolo sino alla botte Bentivoglio, che io pel primo studiai nel 1850: in quantochè, se allora era a farsi ogni sforzo per introdurre quelle acque nelle valli, per le mutate circostanze non ne varrebbe più ora la pena; perchè, se questo costerebbe assai meno, con quello si otterrebbe con più sicurezza una conveniente derivazione d'acque che dall'ora citato canale, e perchè il progetto, tal quale fu compiuto da chi mi successe a Guastalla, offre tali inconvenienti da non potersi per verun conto raccomandare (su questo progetto veggansi gli articoli inseriti nel

Regolatore Amministrativo ai numeri 30, 31, 40 dell'anno 1862).

Nel potersi regolarmente colmare colle torbide del nuovo fiume quante bassure sarà conveniente, perchè potendo essere le acque già chiarificate ricevute in uno scolo felice, sarà tolto il maggior ostacolo a rendere utili le colmate, almeno nei circondarj di Secchia, Panaro e Reno.

Nell'aprire la via a sciogliere la questione che i Ferraresi mettono ora in discussione (vedi il N. 20 della Gazzetta Ferrarese del 19 febbrajo 1863, articolo X, num. II). Imperocchè, allontanato dall' odierna linea il corso del Reno, questo lascierà l' attuale suo alveo in abbandono, il quale potrà utilmente servire di recipiente a quelle acque bolognesi, che nell'erronea idea di propugnare la conservazione del Reno nell'attual sua linea sarebbe duopo attraversassero il suo letto: lascerà ancora l' alveo del Panaro a recipiente delle acque alte del consorzio di Burana, come già dissi, e così l' attivazione della botte costrutta ai tempi di Napoleone I, col limitarla al convoglio delle sole acque basse, permetterà l'introduzione di queste nell' abbandonato Po di Volano senza scapito degli scoli del Ferrarese che in oggi vi hanno recapito; anzi servirà ad incremento delle acque di navigazione almeno per 8 mesi all' anno.

E siccome l'alveo abbandonato del Panaro non convoglierà se non che acque chiare, così potrà essere ridotta la sua pendenza a quella minore, che competerà alle medesime acque chiare; dal che deriverà che il rigurgito delle acque del Po, che si fa su per quello, vi si farà con un corpo maggiore, di conseguenza il progetto del benemerito ingegnere Farlini potrà attivarsi con maggior probabilità di successo.

Nel poter dare alla provincia di Ferrara una circoscrizione territoriale più equa e più conveniente.

Nel togliere affatto i pericoli di sommersione e di rotte, e le crescenti minacce di esterminio di popoli e terre.

Nel rendere agevole e non dispendiosa la costruzione della desiderata ferrovia da Ravenna a Ferrara, e da Ferrara pel Finale alla Mirandola, e di qui a Guastalla, e forse oltre fino in faccia a Cremona : linea che, congiungendosi con quella da Piacenza a Torino, formerebbe la percorrenza destra del Po ed il cominciamento dell'Adriatica, e così il Po riceverebbe quel necessario compimento alla sua navigazione che hanno i principali fiumi d'Europa, il Danubio, il Reno, il Rodano, la Senna, il Tamigi.

Finalmente, si darebbe lavoro ad un numeroso popolo agricolo, che ne abbisogna, per otto o dieci anni, spirati i quali, si darebbero nuovi terreni da dissodare dapprima, e poi da coltivare nel seguito (veggansi da chi desiderasse maggiori schiarimenti gli articoli che seguono).

Senza la presunzione d'aver dimostrato sino alla persuasione il difficile assunto che mi era proposto, senza la pretesa, che debba seguirsi il parer mio da coloro che sanno, pongo fine a questa qualunque Memoria colla sola speranza, che sarà per riguardarsi frutto di buon volere pel bene d'Italia, e coll'unico desiderio che possa dare occasione a nuovi studj e ad una spassionata e coscienziosa discussione.

NOTA 1.

Sulla proposta di regolamento del fiume Guà o Frassine.

Scendono alcuni torrenti dai colli Vicentini, Berici ed Euganei (Veggansi i fascicoli dei mesi d'agosto, settembre, ottobre, novembre e dicembre del 1862, e dei mesi di gennajo, febbrajo, marzo ed aprile del 1863 del *Giornale dell'Ingegnere, Architetto ed Agronomo* che si stampa in Milano) cui natura avrebbe assegnato a recipiente il maggior fiume l'Adige, se la troppa fretta d' arginare quest'ultimo non avesse impedito a qualcuno dei primi d'inalvearsi al medesimo entro le rispettive loro alluvioni. Così il torrente Guà poi fiume Frassine, il Fratta, il Canal d'Este, il Canale di Brancaglia, ed altri per varie ramificazioni sfogano ora in mare, per mezzo in parte del Cavamento Gorgone, ed in parte del Canale di Ponte Lungo, ma senza una vera inalveazione di fiume, che liberi dalle frequenti rotte i diversi rami delle più precipitose correnti.

Le rotte specialmente del fiume Frassine, divenute ad ogni piena inevitabili, le inondazioni procurate alla campagna, fra la sinistra di Guà e la destra disarginata dell'influente Possola, dal rigurgito su per l'alveo del detto influente, non che quelle che procura anche il rigurgito sopra l'altro influente il Brandola, indussero sino dal

principio del presente secolo una generale persuasione dell'insufficienza di parziali rimedj, e fecero sentire l'assoluto e prepotente bisogno di venire, quanto più presto fosse possibile, ad un partito, che salvasse un vasto ed ubertoso territorio da incessanti rovine, e lo Stato da spese continue ed eccessive.

L'ingegnere Boni nel 1816 propose a radicale rimedio una nuova inalveazione del torrente Guà, per la quale lo conduceva ad unirsi al torrente Chiampo, e fattolo discendere con esso in Alpone, lo indirizzava unito a questi due a sboccare in Adige poco sopra Albaredo.

Il celebre nostro ingegnere e senatore, Pietro Paleocapa, nel 1836 disapprovò la proposta dell'ingegnere Boni con ragioni degne di lui, e che possono compendiarsi come segue:

1.° Perchè la portata del Guà in piena essendo di metri cubici 270 e quella dell'Adige, parimenti in piena, di metri cubici 1749 per ogni minuto secondo, la piena del Guà occasionerebbe alla piena dell'Adige un alzamento di pelo di metri 0,525; alzamento che egli reputa insopportabile alla sicurezza della provincia Veronese.

2.° Perchè la precipitosa caduta e le grosse materie che travolge il Guà ad una distanza molto maggiore di quella che gli converrebbe percorrere per giungere in Adige, apporterebbe nell' alveo del recipiente un assai grande rialzamento del fondo; cosicchè avrebbesi qui pure ad esperimentare il vieto fenomeno, che si osserva, quando un fiume torbido di maggiore velocità entra in un altro di velocità minore, e stabilito in più minuta materia.

Ma queste ragioni basteranno desse a far declinare da un progetto (quale è quello dell' ingegnere Boni) che tende a secondare la natura, la quale unisce correnti a correnti, onde capacitarle al mare colla maggior possi-

bile economia? Basterebbero senza dubbio, qualvolta non sia possibile un rimedio, che valga ad un tempo ad impedire la discesa delle ghiaje sino nel recipiente, e a minorare l' influenza dell' aggiunta di nuove acque nel recipiente medesimo, cosicchè l'alzamento di fondo abbiasi a convertire in un abbassamento, e l' elevazione delle piene a riescire di poco conto. Ma se questo rimedio fosse ovvio, se la proposta, che si vorrebbe surrogare al disapprovato progetto si fondasse su quelle stesse opere che costituiscono questo rimedio, allora quelle ragioni sarebbero a mio credere insufficienti.

Mi sia dunque lecito di osservare:

1.° Che qualora agl'influenti del Guà, ed al Guà stesso fossero costrutte le molteplici chiuse, o serre, che il chiarissimo Paleocapa propone in numero di 57 nel progetto che surroga a quello del Boni, e che consiste *nella costruzione di un nuovo fiume intermediario fra l'Adige ed il Brenta*, il Guà abbandonerebbe le ghiaje e le pilore molto prima che nol faccia in oggi, *perchè rompendo colle serre o chiuse la continuità della cadente, si farebbe sosta alla discesa delle acque dal torrente precipitate, e quindi la piena si scaricherebbe moderatamente e con più lunga successione di tempo*, ed in tal supposto; nè l'alzamento che sarebbe per produrre nella piena dell'Adige arriverebbe a metri 0,525; nè le materie che si strascinerebbero nello stesso Adige avrebbero a produrre il temuto innalzamento di fondo, perchè potranno le chiuse regolarsi in modo che tanto la pendenza dell'ultimo tronco del Guà nel Chiampo, del Chiampo nell'Alpone, e dell'Alpone in Adige, quanto le materie colle quali finalmente l'Alpone stabilirebbe il letto dell'ultimo suo tronco, non diversificassero punto dalla pendenza e dalle materie che si riscontrano nel tronco dell'Adige alla di lui confluenza.

2.° Che il passaggio dalla valle del Guà a quella del

Chiampo inalzerebbe il termine *ad quem*, e ciò contribuirebbe a diminuire la pendenza dello stesso Guà, e quindi il discendere delle materie nella grossezza presente. Ho detto che inalzerebbe il termine *ad quem*, perchè la valle del Chiampo trovandosi più all'est di quella del Guà, e Chiampo coll'Alpone essendo tributario dell'Adige, e non il Guà, dovrebbe la valle del Chiampo essere più elevata di quella del Guà là dove accadrebbe la loro unione.

3.° Che la portata del Guà non essendo che la settima parte della portata dell'Adige in piena, e parte di questa consumandosi nel maggior riempimento dei letti del Chiampo e dell'Alpone, si verificherebbero appunto quelle condizioni, nelle quali soltanto può sussistere la tanto celebrata teoria dell'olandese Geneté, o meglio, verificarsi la massima del Guglielmini, che più vale ad abbassare la piena, per lo sprofondamento del fondo l'aggiunta di nuove acque in un fiume ad esse omogeneo, di quello che la massa delle medesime ad elevarne la superficie; cosicchè il *salutare effetto che si conseguirebbe dalla stabile chiusura del Castagnaro*, si otterrebbe pure dall'immissione del Guà, essendochè la precipitosa caduta di questo torrente, e le grosse materie che desso travolge sarebbero ridotte a giuste proporzioni come quelle dell'Adige.

Del resto niuno sarebbe più di me inclinato al sentimento di un uomo tanto stimabile, qual è il senatore Paleocapa, tanto più che avendo io medesimo progettato di levare dal Po due grossi suoi influenti, Secchia e Panaro, per formare con questi e con Reno e con gli altri torrenti della Romagna un nuovo fiume che ho diretto al mare, avrei bisogno di esempj e dell' autorità d'uomini celebri, se non ad altro, almeno a formarmene scudo contro la taccia di *temerario* nel voler progettare la costruzione d' un grosso fiume, che dappertutto è

l'opera della natura. Ma come soscrivere alla sua proposta contro le mie convinzioni? O le serre valgono a moderare il trasporto delle grosse materie che strascinano i torrenti e a diminuire il precipitarsi delle piene, o no. Se desse a ciò valgono, come ritiene l'Autore, ed io con lui, allora bisogna porle a calcolo nel giudizio del progetto Boni. Se no, desse non gioveranno pure nel progetto del senatore Paleocapa, il quale di conseguenza non meriterebbe fede maggiore, appunto perchè fondato sul buon effetto delle serre istesse.

Se poi per l'aggiunta di nuove acque occorrerà tempo perchè il fondo dell'Adige si ribassi di quanto si eleverebbe la superficie, non sarà poi un grosso guai l' elevare ad un terzo di metro le sue arginature là dove riceve l'Alpone, perchè non è necessario, che quell'alzamento si effettui sino al mare, all'ingiù, ed all' insù indefinitamente, ma dovrà essere decrescente a misura che si allontanerà dalla confluenza, per quel giustissimo principio, avvertito dal celebre Lombardini, che una parte della piena di un fiume consumandosi nel riempimento dell'àlveo, rende bensì più lunghe le piene istesse, ma le rende anche meno elevate a misura si allontanano dal suo colmo. « Gli effetti, egli dice, della piena di un in-« fluente nel rialzar le acque del recipiente vanno pro-« gressivamente scemando di mano in mano che si di-« scende nei tronchi inferiori. Ciò avviene perchè una « parte delle acque di codesta piena rimane esaurita nel-« l'empire il letto del recipiente medesimo ».

« Questo volume d' acqua *addizionale*, che chiame-« remo di *riempimento*, scaricandosi soltanto coll'abbas-« sarsi del fiume, rimane così sottratto al deflusso della « piena del tronco inferiore fino al suo colmo, e limita « la sua influenza nell'aumentare la durata di essa ».

Vero è però che l'immissione di Guà nell' Adige, se non può, come abbiamo veduto, sconvolgere l' idraulica

economia, dovrà sconvolgere quella del Chiampo e dell'Alpone, per essere le loro piene contemporanee e poco diverse fra loro; ed è per questo che si dovrà in precedenza disporre il Chiampo a ricevere il Guà, e l'Alpone a riceverli entrambi.

L'Autore però asserisce che l'alveo nuovo si abbasserebbe da quattro in cinque metri. Ma qual sarebbe quest'alveo nuovo? Sarebbe il tratto che porterebbe il Guà nel Chiampo. La presunzione, come osservammo più sopra, vorrebbe anzi che si dovesse elevare: ma siccome la presunzione vien meno di fronte al fatto, così anche la precipitosa caduta del torrente Guà, aumentata da tanto ribassamento, dovrebbesi prevenire, o colle serre proposte pel medesimo Guà e suoi influenti, o coll' aggiunta di qualche altra.

D'altronde dalla nuova confluenza del Guà, presunta ad un miglio sopra Montebello, all'Adige, corre la distanza di circa 12 miglia geografiche, e questa è tale distanza da permettere l'abbandono delle ghiaje prima che la piena entri in Adige stesso, purchè la nuova inalveazione di questi fiumi sia a ciò coordinata, vale a dire, purchè sia assegnata una grande sezione alla confluenza, dapprima del Guà nel Chiampo, e poi del Chiampo nell'Alpone, nella quale possano le piene depositare le travolte ghiaje, e far sosta, al fine di potersi inalveare al basso più tranquille entro d'un alveo più regolare, e mano mano, che si discende più ristretto; seguendo in ciò la natura, la quale a tutti i torrenti, abbandonato il monte, assegna ampj spazj, che ai meno veggenti sembrano furti fatti all' agricoltura, e sono invece necessità dell' economia idraulica dei fiumi stessi, affinchè ivi le piene abbiano un campo per depositarvi le ghiaje, e per prender lena, direbbe il conte Mengotti.

Entrambi proponiamo una nuova inalveazione di fiume. Il senatore Paleocapa, perchè trovandosi l'Adige troppo

vicino ai colli Euganei, teme coll'immissione del Guà in quello un irreparabile sconvolgimento nel sistema idraulico del recipiente. Io, perchè, essendosi il Po di troppo allontanato dagli Appennini, i torrenti Secchia e Panaro, che propongo di levare da esso, abbisognano di troppo elevate arginature per poter continuare ad avervi un innocuo recapito.

Il senatore Paleocapa ha per rimedio al male un prudente sistema di chiuse, di cui non può far senza anco nella da lui progettata costruzione di un nuovo fiume. Io non ne avrei alcuno, perchè le colmate alle quali potrebbesi ricorrere, sarebbero incompatibili collo stato attuale d'agricoltura in cui trovansi le terre attraversate da Secchia e Panaro, qualora si adottasse l'immissione di Reno in Po, come si insisterebbe da taluno, cui sembra un controsenso l'opporsi al quasi unanime consenso de' sommi idraulici dei due ultimi scorsi secoli, ed alle deliberazioni del cessato Governo Napoleonico.

Io non intendo per questo di mettere dubbio sull'esito del progetto del nostro senatore ed ingegnere Paleocapa; anzi, l'averlo egli trattato in ogni sua particolarità con quella maestria e quel senno, che lo hanno meritamente reso così celebre, mi è arra a poter credere, che l'esito sarà completamente per ottenersi: dico solo che avrebbe creati degli enti senza necessità, si sarebbe allontanato da quell'economia, di cui nella formazione dei fiumi si serve natura, della quale è sempre prudente, quando lo si possa, seguire l'esempio (1).

(1) Era già un trimestre trascorso, da quando io pubblicai nel *Regolatore Amministrativo*, periodico milanese, il presente giudizio; allorchè fu annunziato nel *Consultore Amministrativo*, che si stampa in Verona, che il rispettabile idraulico Cav. Pasetti, Consigliere nel Ministero dei Lavori Pubblici in Vienna, chiamato, per ragione d'ufficio, a pronunciarsi sui suddetti progetti Boni e Paleocapa, preferì il progetto del Boni a quello del Paleocapa, e così ebbe meco a perfettamente convenire.

NOTA 2.

Rettifica dei fiumi e loro restringimento. Lettera scritta al Chiarissimo Professore, Cav. e Avv. Lodovico Bosellini.

In un dottissimo di Lei articolo lessi, non è molto desiderarsi da Lei siano ristretti in giusti confini i fiumi, ove corrono in ghiaja, all'oggetto importante di sottrarre al loro dominio spazj, che diverrebbero facilmente fertili campi, qualora si avesse cura di colmarli colle torbide dei fiumi stessi. E quantunque indicasse dovere il proposto restringimento essere subordinato alla portata delle loro acque, ciò che sembrerebbe rimuovere ogni pericolo di peggioramento nelle condizioni idrauliche di ciascun fiume; tuttavia non dovrà esserle discaro, che io entri in argomento, acciochè non accada, coll'adottare la di Lei proposta, che si avesse a cagionare danni assai maggiori degli utili che si potessero ottenere.

Fa senso a chiunque abbia occasione di attraversare un fiume là dove corre in ghiaja, il vedere uno spazio assai cospicuo in balía delle acque, e perciò gli cade ben presto in pensiero di utilizzare quella parte, che a suo giudizio ritiene superflua pel convoglio delle piene.

I molti corsi che incontra, come altrettanti letti del fiume, che ora percorre ed ora abbandona a capriccio, lo confermano nell'idea, che un tanto spazio sia in massima parte perduto, e che sarebbe pur cosa utilissima

il farne acquisto. Arroge che incontrando qua e là degli spazj, che si vanno vestendo di piante, gli sembra che la natura tenti da per sè stessa a togliere al dominio del fiume ogni spazio superfluo, e così dare un'iniziativa di quanto dovrebbesi operare dall'industre agricoltore.

Non per questo vorrà negarmi, chiarissimo professore, che per giudicare rettamente, sia duopo studiare attentamente il corso dei fiumi dalla loro origine alle loro foci.

Or bene: questo studio ci insegna che i nostri fiumi hanno origine nei monti, e termine o nel mare, o nel Po; che all' origine non sono che ruscelletti, che si uniscono formando i torrenti, e torrenti che si ingrossano mano mano che si discende al piano; che ivi vanno vagando per una vasta estensione sulla quale depositano le materie sassose, che dal precipitarsi dai monti seco strascinano; e che giunti ad una certa distanza, mentre cessano di più oltre spingere i sassi e le ghiaje, si contentano di ben ristretto spazio, in sul principio incassato entro terra, più tardi limitato da robuste arginature.

Questo stesso studio ci insegna che i fiumi discendono strepitosi dai monti per poi procedere nel piano maestosi e lenti; che giunti al piano spagliano le loro piene su tutta quella vasta estensione, per la quale nello stato loro ordinario hanno genio d'ire vagando, col fare ivi sosta per depositare le materie più grosse, che valsero a rallentarne il precipitoso corso (quasi quasi direbbesi a refrigerio del disastroso sostenuto cammino), sia finalmente per dar tempo alle loro acque d' incanalarsi entro il sopra indicato più ristretto alveo e più regolare. Conseguentemente, ogni restringimento dello spazio ghiajoso prolungherà i limiti delle ghiaje, ed accelererà il deflusso delle acque entro lo stesso alveo più ristretto e più regolare, per cui si faranno in questo le piene mag-

giori di prima. Che se, come accade ai nostri fiumi, quest'istesso alveo fosse appena capace di contenere le attuali sue piene, ognun vede che un restringimento, per moderato che sia, purchè sensibile, potrebbe riescire fatale alla bassa pianura, che alla fine de' conti è poi quella che offre nutrimento alle popolazioni del monte e del piano.

Se fosse accaduto per una prima volta alla S. V. di trovarsi a Sassuolo in riva a Secchia al sopravvenire di grossa piena, certamente sarebbe stato preso da insolito spavento nel vedere tanta massa d' acqua procedere a cavalloni ed estendersi sopra tutto quell'immenso ghiarile, e più nel riflettere che tanta massa d'acqua avrebbe dovuto capire nel ristretto alveo di Secchia tal quale è al disotto di Modena. E poichè ciò le sarebbe sembrato impossibile, avrebbe senza dubbio creduto dover ivi Secchia debordare e rompersi a rovina generale del piano. Ma se ciò non accade, a che dovrà ascriversi se non a quello spazio, che, sembrando perduto, si vorrebbe redimere? Ciò avviene, dice il celebre Lombardini, perchè una parte dell'acqua della piena rimane esaurita nell'empire il letto del fiume, e così resta sottratta al deflusso della piena nel tronco inferiore sino al suo colmo quella immensa quantità d'acqua, che servì al riempimento del letto, e limita la sua influenza nell'aumentare la durata di essa piena. Ed è perciò che non si potrà mai essere cauti abbastanza, quando circostanze imperiose esigono un qualche parziale restringimento, come imprudente cosa sarebbe, pel solo scopo di acquistar terreno, il promuovere un regolare restringimento dei fiumi.

Fuvvi però un tempo, e non lontano, in cui il cessato Governo Estense ebbe a decretare fossero ristretti Secchia e Panaro, ove dessi corrono in ghiaja, fino a ridurre la loro naturale larghezza a poco più di un terzo, e quel che è peggio, a permettere ogni sorta di lavori,

repellenti o meno, purchè fossero contenuti entro le linee stabilite pel restringimento. Sembrava a chi consigliò il decreto che ciò si potesse fare senza incorrere in gravi inconvenienti nell'idraulico sistema dei due fiumi; ma io gridai forte, e quando a nulla giovarono i miei clamori, ebbi il coraggio civile di declinare officialmente ogni responsabilità, e fu per questo che fui esonerato dal far parte alle visite statutarie. Quel decreto non è ancora abrogato e però si continuano, colla scorta di poco esperti ingegneri, lavori d'ogni genere e tendenti ad ottenere il decretato restringimento. Per fortuna che operandosi più a capriccio che a senso dell'arte, agli acquisti degli uni vengono in compenso le perdite degli altri.

E qui torna in acconcio il ricordare quanto il padre Gilio Grandi ebbe a dire sul progetto di riduzione dell'alveo del fiume Era alla costante larghezza di 60 braccia fiorentine, colle seguenti enfatiche parole:

« Ma io domando, come si pretende d'ottenere così « *lodevole e plausibile* intento? E v'è forse tra noi chi « si vanti di avere quella sovrana autorità, che può farsi « obbedire ancora a' fiumi, intimando loro il sequestro « tra i confini a capriccio ideati dall'altrui fantasia? E « chi sarà quegli che oserà precettare l'Era intimandole altamente con voce imperiosa (come già fece il « divino Architetto all'Oceano appresso Giobbe): *Sin qui* « *verrai, non trapassar più avanti — Qui ferma e rompi* « *l'onde tue spumanti. Husque hac venias, et non pro-* « *cedas amplius, et hic confringas tumentes fluctus tuos.*

« Forse i ripari, che dall'altra parte si porranno al- « lora in distanza di quattro braccia dalle linee termi- « nanti, di qualunque materia, di qualsiasi forma, e per « qualunque verso e situazione, come propone il sig. P... « nella sua relazione basteranno a contenere il fiume « tra i confini disegnati? E chi ci sta mallevadore che « in tempo di piena, voglia l'Era avere tanto rispetto

« per sì fatti lavori, che all'incontro di essi ponga freno
« al proprio impeto, e non piuttosto si prevalga delle sue
« forze in abbatterli, e che dalla resistenza dei medesimi
« non venga obbligato a torcere altrove il suo corso, ben
« lungi dalle linee prescritte, con gravissimo pregiudi-
« zio delle campagne? A voler frenare l'andamento del-
« l'Era lungo le linee disegnate, ci vuol altro che pian-
« tare alquanti pali ai punti degli angoli, e con poche
« zappate fare la traccia all'acqua per quelle direzioni,
« nelle quali si pretende di trattenerle, rimettendo poi
« alla discrezione dei confinanti il fare quei lavori che
« più loro aggradano, e per qualsivoglia verso loro piac-
« cia, secondochè ai medesimi persuaderà il proprio
« interesse ».

Si lasciano, rispettabile sig. professore, i fiumi quali li esige natura, nè si permetta ai frontisti, costituiti o no in consorzio, di fare a loro capriccio lavori tendenti ad acquistare terreno; e quando circostanze imperiose, quali sarebbero la difesa di una città o borgata, il pericolo di prossima disalveazione, l'abbandono di un ponte di non secondaria utilità, fossero per esigere che si restringa un fiume là dove corre in ghiaja, lo si faccia, ma per brevissimo tratto, ma con lavori a squadra coll'andamento del fiume, siccome quelli che furono ideati, e con buon successo eseguiti dal valente ingegnere, commendatore Alessandro Manetti di Toscana, nel tratto d'Arno che è superiore al ponte a Buriano, che minacciava d'abbandonare.

Il desiderio della S. V. è vero che è emesso in termini ragionevoli; ma a quante interpretazioni può essere soggetto, ove l'interesse privato si trova in conflitto col bene generale?

Ogni frontista amando estendere il proprio podere, sotto pretesto di risarcirsi anche delle perdite sofferte da anteriori corrosioni, progetta lavori, ed insiste per

eseguirli. Cosa avverrà quando uomini autorevoli alzano la voce in loro favore?

L'approvare le cose, riducendole al loro vero valore, è dovere d'ogni onesto, ed è perciò che mi lusingo non potere la S. V. rifiutarmi il suo appoggio nell'importante argomento del miglior regolamento dei fiumi.

Aggradisca, chiarissimo signor professore, le assicurazioni ecc. ecc.

NOTA 3.

Nel 1861 il chiarissimo professore, cav. Lodovico Bosellini, *a mia insaputa faceva inserire nei numeri 40 e 41 del* Regolatore Amministrativo, *giornale che si stampa in Milano coi tipi di Giuseppe Civelli, la seguente lettera che io gli avea poco prima diretta.*

Lessi i due opuscoli di V. S. sulla ferrovia dal Po all'Italia Centrale e sulla circoscrizione provinciale, e quantunque la materia trattata sia differente, conobbi che uno spirito comune presiedeva a questi dettati, quello di far conoscere le condizioni di queste provincie, i loro interessi e diritti, e di mostrare questi interessi e diritti combinati in perfetta armonia cogli interessi e la prosperità della Nazione Italiana. Mi sovvenni allora di un altro opuscolo pubblicato anni sono sulle condizioni dell'in allora Ducato Modenese, e vidi in Lei la costanza nei principj di giustizia, e di utilità vera del proprio paese e della nazionalità ben intesa, quella, cioè, che fa sorgere la vita della Nazione dalla vita delle sue parti e non dalla loro morte. E questi principj ebbi ad ammirare anche nel dotto libro del sig. Carbonieri, *Sulla regione in Italia*, nel qual libro ammirai l'erudizione anche in ciò di che non posso giudicare, gustai principalmente le teorie che si accostano alla pratica, come quelle che mostrano la vera natura della vita autonoma delle città o provincie, lo errore storico, politico e amministrativo delle regioni, l'indole vera del Comune, l'i-

nutilità dei circondarj, l'inconveniente degli appodiati, lo sbaglio della pericolosa unificazione, la inutilità ed il danno della burocrazia. Le quali teorie vidi anche svolte sott'altri aspetti da V. S. nel libro sulla circoscrizione Provinciale, e in questo poi lessi e gustai altre cose relative alla nostra provincia, talune quali io medesimo aveva notato, e specialmente gli errori del governo dittatorio.

Ma Ella non vorrà che io esca dalla mia messe; io non sono di quelli i quali pensano avanzar loro scienza e tempo per parlar di tutto in aria cattedratica; io ho studiato con amore la mia professione, l'ho studiata nelle teorie sui libri, l'ho studiata nella pratica vedendo ed operando. E perciò volontieri, associandomi allo spirito che La guida verso l'amore della patria comune, e di questa sua parte sì poco conosciuta e sì degna di esserlo, Le mando una ben lunga lettera sulle condizioni idrauliche nostre. Ella vorrà gradirla, e le varrà, spero, a completare i suoi pensamenti in quella parte che è a me più famigliare e meno lo è a Lei.

Entrando quindi in materia, dividerolla in tre parti. Nella prima farò alcune osservazioni critiche sull' opuscolo Cassani, di cui Ella parla nel Suo sulla ferrovia. Nella seconda esporrò l'idea di un fiume Apenninico, che propongo qual radicale rimedio ai mali che affliggono la destra del Po dal torrente Enza al mare. E nella terza esporrò alcune idee sulle bonificazioni toscane e delle venete lagune, cui accenna il Carbonieri nel succitato suo libro.

La questione idrografica, che il prof. Cassani premette alla sua rete ferroviaria, è in vero una questione di grande interesse e perciò da sciogliersi, in massima almeno, prima d'intraprendere ferrovie dal Po alla Centrale Italia; e come il Cassani merita in ciò lode, non taccio il biasimo dovuto al Governo nell'averla trascurata quando

stabilì la linea ferroviaria già costrutta fra Bologna e Ferrara.

Di questa questione è che intendo discorrere, non per spirito di contraddire, o di frapporre ostacoli, ma per giovare alla patria almeno coll'intenzione, se le mie osservazioni non lo potranno nel fatto.

Per isciogliere la questione, l'Autore comincia dal Reno, ne descrive l'infelice stato, e la continua minaccia di subbissamento e di esterminio che fa agli industri coltivatori soggetti al suo dominio, e ne deduce la necessità di inalvearlo di nuovo. Prima però di proporre questa nuova inalveazione, disapprova il progetto decretato, ed in parte eseguito, sotto il cessato Regno Italiano, cioè, d'immettere Reno in Po da S. Agostino al Bondeno, pei due seguenti motivi:

1.° Per essere stato consigliato da uomini, sebbene rispettabili per sapere, non abbastanza pratici delle località e della minuta topografia delle medesime.

2.° Per l'inalzamento, che nell'ultimo mezzo secolo hanno subito gli alvei del Po e di Panaro, che toccando a qualche metro, rende impossibile il progetto, che per Ferrara fu provvidenza che non venisse compiuto.

Ma riguardo al primo motivo, osserverò, che quegli uomini rispettabili non fecero che appoggiare i consigli di un padre Castelli, d'un Guglielmini, dei due fratelli Manfredi Eustachio e Gabriello, d'un Galliani, d'un Grandi, d'un Perelli, d'un Marescotti, di un Ximenes ecc. ecc., i quali visitarono alla loro volta quelle località e vi fecero minutissimi studj, motivo per cui, almeno sotto questo aspetto, non è a dubitarsi della possibilità e buona riescita dell'immissione.

Rapporto poi al secondo motivo, consiglierò l'autore a consultare la memoria sul sistema idraulico del Po stampata in Milano nel 1840, ed altre successive osservazioni ivi stampate nel 1845, del chiarissimo ingegnere

e senatore Elia Lombardini, in cui si dimostra l'inalterato livello della magra del Po nel tronco compreso fra le foci del Mincio e del Panaro.

Se dunque il Po ed il Panaro, alla foce di quest' ultimo, non hanno subìto sensibile alzamento di letto nel decorso ultimo mezzo secolo, se durante detto intervallo di tempo si è alzato il letto del Reno in misura considerevole, ne segue che l'immissione di Reno in Po è in oggi più sicura che nol fosse mezzo secolo fa, essendosi fatta la cadente maggiore.

Ma se l'immissione di Reno in Po è commendevole per l'abbassamento cui soggiacerebbe l'attuale suo letto, e perchè uniti al Panaro (preparato che fosse a riceverlo come voleva Eustachio Manfredi), procurerebbe pure un abbassamento di letto allo stesso Panaro, per cui la città di Ferrara si troverebbe minacciata anche meno che attualmente nol sia dal solo Panaro; ciò non pertanto non sarebbe a consigliarsene l'esecuzione, perchè, tolto il Reno dall' attuale suo corso, che sarebbe a farsi dei torrenti minori della Romagna, i quali hanno, come il Reno, recapito nel Po di Primaro? Non potrebbero più avervi buon esito, per l'alzamento di fondo che ne seguirebbe tanto nel letto del Primaro quanto degl' istessi influenti, e le minaccie di sterminio e rovina crescerebbero, anzichè diminuire, a meno che non si inalveassero di nuovo per altra e superiore linea al mare.

Egli è però vero che in oggi vi è taluno fra i tecnici d'alto grido che intenderebbe sostenere, che ad impedire il detto alzamento, non solo, ma ad obbligare il Primaro, depauperato che fosse delle acque del Reno, a maggiormente profondarsi, è sufficiente un congruo restringimento di letto allo stesso Primaro.

Dal sapersi, dic'egli, che un fiume è tanto più veloce quanto è maggiore l'altezza delle sue acque, se ne trae la conseguenza, che, restringendolo, aumenterà d'altezza,

e quindi di velocità. Dal sapersi inoltre che il moto delle acque correnti più dipende dall'inclinazione della superficie, che da quella del fondo, nasce pure spontanea una seconda conseguenza, cioè che potrà non curarsi la pendenza del fondo, purchè resti inalterata quella della superficie. Da entrambe poi queste conseguenze ne deriva che, potendosi sempre restringere un fiume a beneplacito dell'arte, gli si potrà imprimere quella velocità che più valga ad escavare il fondo, di quello che il restringimento ad elevarne la superficie. Così basterà di tanto restringere il Primaro, quanto è necessario perchè concepisca una velocità atta a farlo profondare di letto, per vedere in breve abbassate le sue piene e quindi tolti tutti i pericoli di cui sono minacciate le provincie di Ferrara, Bologna e Ravenna.

Ma a questa nuova, anzi, strana teoria, opporrò, prima di tutto, che qualora fosse vera, sarebbe inopportuna l'immissione di Reno in Po, perchè a far scomparire i temuti pericoli basterebbe restringere l'attuale alveo di Reno.

In secondo luogo, che, ritenendosi dai moderni idraulici che il moto delle acque ne'fiumi liberi si faccia per forza di gravità, e non di pressione — se non in casi eccezionali ne'quali la libertà del corso essendo impedita o promossa, si valgono le acque della pressione a sopperire alla gravità allorchè è insufficiente a vincere non ordinarie resistenze, o a secondare le chiamate; in quella stessa guisa che il moto de' solidi si fa su piani inclinati, ma però colla differenza, che ne' solidi la loro forma resta invariata, e ne' liquidi si adatta alla forma degli alvei — così, se qualche volta si riscontra la superficie dell' acqua più o meno inclinata del fondo, si è perchè una chiamata di sbocco o la non ordinaria larghezza di qualche sezione, ovvero una strozzatura la obbliga ad agire anche colla pressione, ma questo stesso modo è per lo più indipendente dall'altezza.

Son note le esperienze del padre Ximenes, le quali danno per risultato:

« 1.° Che la massima velocità di tutti gli strati ac-« quei sia molto prossima alla superficie.

« 2.° Che detta velocità vada lentamente diminuendo, « mostrandosi spesso quasi costante nelle intermedie pro-« fondità;

« 3.° Che da essa profondità verso il fondo facciansi « più veloci i decrementi;

« 4.° Che all'altezza del vero fondo del fiume, ora di « soldi 3, ora di soldi 8 ed ora di 15 (del braccio fio-« rentino), le velocità sono minime;

« 5.° Che il decremento della velocità dalla superficie « sino alla profondità del fondo sia ora di 1/5 ora di 1/3 « rispetto alla velocità della superficie;

« 6.° Che quanto sono maggiori le profondità delle « acque correnti, tanto sono maggiori le differenze dalla « superficie sino al fondo ». Le quali esperienze furono quelle che scoprirono la vera legge del moto delle acque, ed indussero i moderni idraulici ad adottarla: teoria che, stabilita dal Galileo quando asserì che « nei canali egual-« mente lunghi, ma di pendenze disuguali, i tempi de'mo-« vimenti fatti per essi hanno la proporzione suddupla « di quella che hanno le loro pendenze contrariamente « prese », fu sentita da Eustachio Zanotti, là dove dice: « A me pare che, tolte le resistenze, sarebbero le velo-« cità proporzionali alle cadute secondo la legge dei « gravi: la meccanica dei solidi non è, in sostanza, di-« versa da quella dei liquidi ».

In terzo luogo, che lo studio dei fiumi fatto dagli antichi idraulici condanna questa nuova teoria; imperciocchè un Gabriello Manfredi asserisce: « Noi vediamo fre-« quentissimamente fiumi minori sboccare in altro mag-« giore, senza che il recipiente siasi allargato, avendo la « natura altri mezzi di far passare per un istesso istes-

« sissimo, e anche per un alveo più ristretto, maggior
« quantità d'acqua (finchè l'aumento non arrivi ad una
« mole molto grande), senza accrescere neppure di un
« pelo la larghezza. I mezzi dei quali la natura spesse
« volte si serve, sono, fra gli altri, l' escavare qualche
« poco il fondo, il facilitare qualche poco la superficie,
« il rendere qualche poca più vive le parti laterali del
« fiume e non operanti al discarico delle acque; e sopra
« tutti gli altri, *l'alzar quanto basta la superficie* ».

Ne segue quindi che un restringimento atto ad imprimere tanta velocità al fiume da rendere necessaria minore pendenza, equivalendo all'aggiunta di nuove acque ad un recipiente qualunque, sia cagione che la natura si valga del miglior suo mezzo, che è quello, giusta l'ora citato autore, di alzare la superficie.

Un Guglielmini Domenico asserisce:

« Sono gli alvei dei fiumi quasi sempre più larghi di
« quello che richiede il bisogno delle acque che por-
« tano, e però qualche volta sopportano che loro sia ri-
« stretto l'alveo considerevolmente senza alterazione di
« pelo, *il che non accadrebbe se le sezioni fossero vive* ».

Dunque il notevole restringimento proposto al Primaro, che dovrebbe riescire anche maggiore di quello sarebbe necessario a far sì che le sezioni divenissero perfettamente vive, altrimenti non accadrebbe alterazione nel vero suo fondo, sarà causa d' un alzamento, anzichè di una depressione di superficie.

Ed in altro luogo:

« Si osservi che i fiumi che hanno poc'acqua, hanno
« ancora più cadente naturale e minore profondità e
« larghezza d'alveo ».

Dunque col restringersi il Primaro, divenuto il recipiente dei soli torrenti minori delle Romagne, non si otterrà maggiore escavazione di letto, se esigerà una cadente maggiore dell'attuale.

Un Manfredi Eustachio:

« È da avvertire non potere mai un fiume arrivare
« a perfettamente stabilirsi nell'una di codeste due mi-
« sure (di profondità e larghezza), senza che si stabili-
« sca eziandio nell'altra ».

Dunque il proposto restringimento artificiale non essendo quello, secondo il quale dovrebbe da sè stabilirsi il fiume, non permetterà si stabilisca nella sua profondità, d'onde l'incertezza dell'esito.

Un Zanotti Eustachio:

« Ciò che è avvenuto dopo la diversione del Lamone
« dal Primaro mostra che la superficie ne' fiumi disu-
« niti più si eleva sopra i piani delle campagne, e meno
« si eleva, se i fiumi fossero uniti in un solo ».

Il voler dunque costringere il Panaro a deprimere la superficie, depauperato delle acque del Reno, è un voler far violenza alla natura, ciò che non si fa mai impunemente.

Ed in altro luogo:

« Immaginiamo che fosse escavato un canale entro
« terra di una larghezza assai scarsa, ma di tanta pro-
« fondità, che potesse contenere un corpo d'acqua, il
« quale felicemente per quella si scaricasse in mare,
« senza che mai potesse sormontare le ripe. Sono d'ac-
« cordo gl'Idrostatici che un fiume tale escaverebbe il
« fondo, se la pendenza fosse maggiore del bisogno, e
« se fosse minore, lo interrirebbe, fintanto che avesse
« ottenuta la conveniente pendenza ».

Ma il Primaro depauperato delle acque del Reno, avrebbe minor pendenza del bisogno, pendenza che il proposto restringimento tenderebbe a diminuire.

Dunque si interrirebbe e ne conseguirebbe un alzamento di superficie.

Un Ximenes Leonardo:

« L'arte, imitatrice della natura, non lascia all'arbitrio

« di un computista di slargare più o meno l'alveo e la
« distanza degli argini secondo il suo parere; ma va
« misurando gli alvei di diverse portate per adattare al
« caso in questione quella larghezza d'alveo ed altezza
« di ripe che è più coerente al fatto ed alle osservazioni ».

Dunque quel taluno la farebbe da computista, ed agirebbe in senso contrario ai precetti dell'arte, imitatrice della natura.

Ed in altro luogo:

« Quando la sezione normale di un fiume è resa an-
« gustissima alla mole delle acque » (e nel supposto della nuova teoria, quella cui si ridurebbe la sezione del Primaro sarebbe a ritenersi angustissima, se vuolsi che acquisti la velocità necessaria ad escavare il fondo),
« le piene gonfieranno stranamente sopra il loro giusto
« livello, travasando addosso alle piagge del fiume ed
« agli argini esposti ad urto sì vasto, o rompendo qua-
« lunque ostacolo venga loro ad opporsi con esterminio
« delle povere provincie ».

Rigettatasi pertanto dal professor Cassani la proposta dell'immissione di Reno in Po, propone di deviarlo dall'attuale suo corso al di sotto di Trebbo, e gettarlo nelle valli di Comacchio; ma questo rimedio, sebbene eccellente ne' suoi primordj, non può che riescire frustraneo nel progresso del tempo.

Il Reno gettato nelle valli di Comacchio vi opererebbe quanto ebbe ad operare nelle valli di Malalbergo, di Malacappa, di San Martino, e, vale a dire, le interrirebbe e si inalveerebbe entro le proprie alluvioni sino alla foce in mare delle stesse valli, e forse per una linea assai più lunga di quella per la quale in oggi scaricasi nello stesso mare, ed allora avremo spostato il male dalla provincia di Bologna per aggravare di mali maggiori quelle di Ferrara, di Forlì e di Ravenna.

Ma escludendo il Reno dalle valli di Comacchio si la-

scierà sussistere una miserabile popolazione, che mal vive di pesca e di ladronecci: nol nego, ma se, gettando il Reno in quelle valli si facesse peggio, non sarebbe meglio tollerare il male presente?

Vediamo ora cosa accadrebbe di quelle ora fertilissime e ben coltivate campagne dette il Serraglio di S. Giorgio, che hanno scolo nelle valli di Comacchio. Lo scolo di queste terre si fa in un lago d'acqua, e quindi senza bisogno di sensibile pendenza entro il medesimo (1). Interrito il lago, lo stesso scolo si dovrebbe fare entro canali sino al mare, ma per questi una pendenza è necessaria. Dunque la si otterrà, questa pendenza, a scapito della pendenza (che è ben poca) che hanno queste terre a scolare nelle valli. Di conseguenza, se non tutte, almeno la parte più bassa di queste fertili e ben coltivate campagne diverrà, per difficoltato scolo, una palude, che, colmata, ne produrrà un'altra superiore, sino a tanto che non siasi colmata l'intera plaga in modo da ottenere una cadente atta a trasportare in mare le acque che da quella scolano senza bisogno di ristagnare per via. Ma a ciò fare troverassi il tornaconto? Lascio all'erudito conte Mengotti la risposta.

« Il suolo del basso Egitto, dic'egli, consisteva onni-
« namente in terre paludose e deserte, dove non era mai
« stata impressa orma di umano piede. Non vi erano
« dunque per anco nè abitazioni, nè famiglie, nè pro-
« prietarj di terreni, nè confini che dividessero i campi,
« nè sudori vi erano stati sparsi per coltivarli, nè figli
« vi erano nati e cresciuti, nè vi riposavano le ceneri
« de' proprj padri; sicchè, senza far torto ai diritti, senza
« far violenza agli affetti ed alle abitudini, senza danno
« e rammarico d'alcuno, potevano eseguirsi in que'luoghi,

(1) Veggasi un mio articolo inscrito nei N. 30 e 31 di quest'anno del *Regolatore Amministrativo* sotto il titolo: *Sull'esame della relazione del signor professore Botter*, ecc.

« ancora incolti e liberamente disponibili, tutti i cam-
« biamenti che erano necessarj. Ma le nostre campagne
« sono già ridotte a coltura da secoli, con grande in-
« dustria e fatica; il sacro diritto di proprietà, quello
« senza cui l'uomo è schiavo o neghittoso, vi è stabi-
« lito e dalle leggi protetto; le porzioni in cui si tro-
« vano divise le terre sono infinite, ed infinite famiglie
« vi hanno le loro abitazioni; e ne traggono la sussi-
« stenza i vecchi padri, i figli vi nacquero e presero af-
« fetto ai loro alberghi e al loro campo, dove respira-
« rono le prime aure vitali, e dove provarono i primi
« sentimenti i più cari ed indelebili. »

« Come occupar tanti terreni già colti? come turbar
« tanti possessori? Gli spoglieremo noi delle loro pro-
« prietà senza compenso? Ciò è intollerabile. Vorremo
« risarcirli delle immense perdite che farebbero? Ciò è
« impossibile ».

Non sarebbe più opportuno il procurare l'asciugamento di quelle valli con un ben inteso sistema di macchine idrofore mosse dal vapore? Anche le terre ora coltivate vi guadagnerebbero, e vi guadagnerebbe la pubblica igiene. Che se spaventasse la spesa, se si temesse per l'esito, io non avrei a proporre che lo studio dei Polesini d'Adria e di Rovigo, ormai asciugati colle macchine.

Progetta in seguito il signor Cassani l'unione di Secchia a Panaro ed il cambiamento di foce in Po allo stesso Panaro, e finalmente propone in due maniere la rettifica d'un lungo tratto di Po dirimpetto a Ferrara. La proposta di unir Secchia a Panaro è senza dubbio meno strana dell'immissione di Panaro in Secchia, che non sono molt'anni fu progettata da un mio collega; avrebbe il vantaggio di liberare gli scoli della vasta plaga in destra del Po fra l'Enza e la Secchia dalle acque di quest'ultimo fiume; ma avrebbe l'inconveniente di riescire funesta alla città di Finale, quando, come Ella sag-

giamente suggerisce, non si avesse la precauzione di allontanarlo.

Il semplice abbassamento di sbocco in Po, senza rettificare il tortuoso tratto interposto fra Po e Bondeno, giusta le proposte del Guglielmini e di Eustachio Manfredi, non sarebbe vantaggioso. Ogni allungamento di fiume gli diminuisce la pendenza, e sebbene nel concreto caso siavi in favore la pendenza del Po, vi è sempre contraria la differenza che passa fra la pendenza del Po e quella di Panaro.

D'altronde quest'immissione di Secchia in Panaro impegnerebbe nel grandioso lavoro di dover preparare l'alveo di Panaro da Bomporto al Po, volendosi evitare que'funesti sconcerti che verrebbero quando si lasciasse alla forza delle acque unite il proporzionarsi il proprio letto.

La rettifica del Po, che l'Autore chiama taglio del Po al Bergantino, non saprei ammettere in alcun modo; giacchè sarebbe la rovina di tutte quelle terre che scolano nello stesso Po dal Bergantino fino oltre la Polesella, per la protrazione di non poche miglia dei rispettivi fossi di scolo, senza un sensibile o proporzionato abbassamento del termine: il che accadrebbe con grave danno della poca attuale loro pendenza.

L'altra rettifica potrebbe ammettersi quando si potesse esser certi della riescita. Ma a che giova l'allontanare il Po da Ferrara? Non andrebbe Ferrara immune dalle rotte che accadessero nel nuovo tronco, poichè anche in allora soggiacerebbe alle piene del Po. Gioverebbe alla costruzione del ponte in continuazione della ferrovia che da Ferrara dovrà spingersi a Padova; e se per rendere possibile la costruzione d'un ponte sul Po è necessario il rettifilo, io non mi vi oppongo; solo desidero che sia bene studiata la località e le condizioni del proposto taglio, acciochè non accada quello che accadde ai tagli di Piacenza e di S. Benedetto; eseguito

il primo senza riescita ed il secondo colla rinnovazione delle antecedenti sinuosità.

Divertita la Secchia in Panaro, sogna il Cassani un canale navigabile e nello stesso tempo asciugatorio di tutta la suddetta plaga e della seguente fino al mare, servendosi dei cavi Parmigiana-Moglia e Burana; della botte costrutta sotto Panaro ai tempi Napoleonici, del Poatello e del Po di Volano. Ma quel canale non è ammissibile. Avrebbe esso tropp'acqua in primavera ed autunno, per poter passare innocuo per la botte e per essere tollerabile dai Modenesi e Ferraresi. In estate poi ne avrebbe sì poca che ogni navigazione vi sarebbe interdetta. È vero che nell'indicato canale si potrebbe immettere nell'estate un filo d'acqua del Po, le cui acque si elevano per qualche metro sul fondo della Parmigiana-Moglia, giusta gli studj che io ebbi a farvi nel 1850 per impulso del benemerito ingegnere ed ispettore generale Giuseppe Manzotti; ma quante difficoltà non sarebbero a superarsi per introdurvele? Se l'inferior tronco del torrente Crostolo sente oggi i rigurgiti delle piene e mezze piene del Po sin oltre la botte del Bentivoglio, non è ragione per cui debbasi escavarlo ogni anno per convogliarvi la magra. Oggigiorno poi, in cui il Po si è allontanato sensibilmente dal Baccanello, ed ha obbligato il Crostolo a protrarre più al disotto la sua foce, le difficoltà dell'introduzione della magra del Po si sono fatte maggiori, per non dire insuperabili. D'altronde la coltivazione delle risaje, introdotte da parecchi anni nelle valli Guastallesi, Reggiolesi e Fabbricesi, e di quelle che vi si introdurebbero in appresso, assorbirebbe la maggior parte di quell'acque, e la navigazione avrebbe a soffrire.

Ma se il progetto Cassani non è ammissibile, se l'immissione di Reno in Po lo è anche meno, se l'inalveazione di Reno, unito ai torrenti della Romagna, al mare,

consigliata dai tre distinti idraulici Lecchi, Temanza e Verace, ha fatto mala prova, e se finalmente, per lo allontanamento che ha subíto il Po dopo la rotta di Ficarolo e per gli ostacoli che perciò si frappongono, non può più essere il Po il naturale recipiente di que' torrenti, che sarà a farsi? Sarà a costruirsi un fiume Apennìnico, che raccogliendo quanti superiori torrenti sarà possibile, abiliti gl'inferiori a convogliarsi al mare senza danni e pericoli per le adjacenti provincie.

Ecco l'idea. Si tratterebbe di unire Secchia a Panaro, Panaro con Secchia a Reno, e tutt' assieme, per nuova inalveazione, al Primaro. Per farsi un'idea di questo pensiero, La prego a voler gettare uno sguardo sulla carta unita all' opuscolo del signor Cassani, che le ritorno, ove in punteggiate rosse sono segnate le linee, che chiamerei progetto di *primo avviso,* perchè formato senza studj primitivi, le quali di conseguenza potrebbero variarsi, ove avvicinandole alle valli, ove allontanandole, affinchè si prestassero a tutte le condizioni per le quali possono essere giudicate conformi alle leggi idrostatiche ed idrodinamiche dedotte dal modo che natura tiene nella formazione degli alvei.

Ella vedrà che il mio *primo avviso* condurrebbe Secchia dal disotto del Ponte Alto sino all' attuale letto di Panaro in Villovara; ma perchè potesse più agevolmente e senza urto unirvisi, io piegherei il Panaro stesso a dolce arco convesso e tangenzialmente nel nuovo alveo di sotto a Nonantola per un miglio a un dipresso. Uniti, i due fiumi proseguirebbero assieme sotto S. Agata, piegando un poco ad est-nord-est sino ad incontrare la via di Persiceto a Cento ad un miglio circa da Persiceto. Piegato ad arco il Reno al di sotto di Argellato sino a passare tra S. Giorgio di Piano e S. Pietro in Casale, sarebbe, col metodo stesso tangenziale che si è detto per Panaro, convogliato dalla Secchia entro Panaro; uniti i

quali, prima avrebbero raccolte la Samoggia ed il Lavino, condotto collo stesso modo a trovare il fiume fra Argile ed Argellato: poco dopo seguirebbe l' unione col Reno, e così il nuovo fiume Apenninico andrebbe a raggiungere l'attuale alveo di Reno, press'a poco ove è l'Idice abbandonato. Questo non è, ripeto, che un primo avviso.

In questo modo sarebbe possibile l'immissione di Secchia in Panaro, la quale non può esserlo se non discostando il Panaro dal Finale, e non potrebbe incontrare ragionevole difficoltà da parte di alcun Comune, perchè niuno ne sarebbe offeso; così il nuovo fiume, convogliando anche la Samoggia ed il Lavino, toglierebbe di dover quest'ultimo con danno del territorio di Cento gettare nell'alveo di Reno, che sarebbe abbandonato, e toglierebbe anche di gettare Samoggia in Panaro a Castelfranco, come vorrebbe il Cassani.

Il nuovo fiume porterebbe tutte le acque Apenniniche direttamente al mare; mentre il taglio proposto dal signor Cassani presenta anche il difetto di sembrar fatto appositamente per un fine troppo secondario, qual sarebbe quello di agevolare la ferrovia diretta, giacchè la prosperità a cui egli allude non sarebbe attendibile che per la sola provincia di Bologna.

Permetta ora, chiarissimo signor avvocato, che io enumeri i vantaggi che deriverebbero dall'attivazione di questo mio pensiero. Prima di tutto, sarebbero liberate le provincie di Bologna, di Ferrara, di Forlì e di Ravenna dalle frequenti rotte e dalle crescenti minaccie di loro esterminio e rovina: perchè, essendo il mio fiume condotto fra terreni alti, resterebbe incassato entro quelli, e perchè, avendo bisogno di minore pendenza dell' attuale Reno, le sue piene non si eleverebbero come al presente. In secondo luogo, saremmo liberi di operare a nostro piacere nella bonificazione della vasta plaga che in destra del Po si estende dall' Enza al mare, perchè resterebbe liberata

da que'fiumi che la rendono o palude, o di difficile scolo. Potremmo far servire gli abbandonati alvei di Secchia, di Panaro e di Reno al convoglio delle acque alte delle rispettive pianure con libertà di corso. Le acque basse (e son ben poche in confronto alle alte) potremmo per apposito canale dirigere al mare, costruendo sotto Secchia una botte, col far uso di quella che sotto Panaro fu costrutta ai tempi Napoleonici, e colla costruzione di una terza botte sotto l'abbandonato alveo di Reno. Allora sì che si potranno arginare i cavi Mirandolesi, Sanfeliciani e Finalesi entro le valli, e soddisfare alle pretese, in oggi assurde, dei Bondesani, giacchè per la deviazione di Panaro potranno dette arginature limitarsi al rigurgito delle ordinarie piene del Po. Allora sì che potranno rendersi irrigabili anche le valli, sia coll'acqua del Po, estratta per mezzo del Crostolo, sia coll'attuazione del grandioso progetto dei tempi Napoleonici, secondo il quale si dovrebbe estrarre un grosso canale dal Po a Piacenza, che secondando a parecchi chilometri di distanza ed a valle la via Emilia si dirigesse a Ravenna, perchè cesserebbero i motivi che in oggi si oppongono all'introduzione nelle bonificazioni di qualunque quantità di acqua estranea alle medesime. Che se ad onta delle accennate riduzioni e miglioramenti si insistesse ancora perchè le acque (quantunque ridotte al minimo) della sinistra di Secchia non avessero a passare alla destra, e queste con quelle della sinistra di Panaro ad attraversare le valli Ferraresi, il nuovo fiume avrebbe ancora appianata la via a che fossero istituite macchine idrofore mosse dal vapore per lo smaltimento delle acque basse in tempo utile alla coltivazione delle più basse terre, inquantochè le arginature di Parmigiana-Moglia, per l'una parte, e di Burana per l'altra, verrebbero a lasciare abbastanza di franco, perchè i detti cavi, ridotti a convogliare le sole acque alte, potessero servire d'innocuo

recipiente anche alle basse sollevate dalle macchine; purchè siano istituiti Consorzj ad imitazione dei *polders* dell' industriosa Olanda.

L'erudito nostro cav. Luigi Carbonieri, nel dotto suo libro *Sulle Regioni*, alla pagina 225, allude alle bonificazioni della valle Padusa, della Toscana e delle Venete lagune colle seguenti parole: « E in egual modo « debba anco nell'avvenire provvedere la intera nazione « ai lavori maremanni, pei quali essa guadagnerà un « giorno e territorio e popolo, e frutti maggiori, e quindi « maggiore ricchezza e potenza, non dissimilmente da « ciò che praticasi per le grandi vie ferrate, e altre che « diconsi regie, pei grandi fiumi e pei grandi porti, e « che avrà a praticarsi su più ampia scala per la « Sardegna e per la Sicilia, pel delta del Po e per le « gore di valle Padusa, e a suo tempo per le Paludi « Pontine, per la campagna di Roma e per le Venete « lagune ».

Ciò mi porge l'occasione di esternare alcune mie idee sulle bonificazioni Toscane e sulle Venete lagune.

Sulle bonificazioni Toscane io mi restringerò a quelle che concernono la Valdichiana, e le maremme da Grosseto a Livorno, che visitai anni sono.

La Valdichiana, un tempo pestilenziale palude, è ora la parte meglio coltivata e più produttiva della Toscana, la mercè il ben inteso sistema di colmate suggerito dal Torricelli, e che dapprima vi introdusse con regola il celebre Fossombroni, e poi in seguito il Manetti. La necessità di colmar questa valle ebbe origine dalla prepotenza dei Romani, dopo il medio evo, che temendo la rovina e lo sterminio di Roma dalle acque della Chiana, la quale raccogliendo i torrenti di Valdichiana si convogliava al Tevere, precluse nello Stato Romano l'adito al fiume Chiana colla costruzione di grosso argine presso Chiusi, perlochè, divenuta la Valdichiana Toscana il ri-

cettacolo di quei torrenti, si trasmutò ben presto in una fetida e malsana palude.

Per dar corso a quelle acque stagnanti non rimase altro partito che rivolgerle all' Arno, in senso contrario cioè alla generale pendenza della valle, coll'immetterle in quel canale, detto pure la Chiana, che convogliava già all'Arno i minori torrenti che scendono fra l' Arno ed i porti d' Arezzo. Ciò in parte si ottenne coll' abbassare di quattro metri circa la Chiusa de' Monaci destinata ab origine a diriger l'acqua ai Molini pure de'Monaci, ed in massima parte colle colmate. In oggi tutta la valle pende all'Arno, ma non così che basti a trasportare nello stesso Arno le limacciose acque di quei torrenti che la resero florida, e che in oggi comincierebbero ad infestarla tostochè non fossero più trattenuti in colmata.

Egli è perciò che il valente ingegnere commendatore Alessandro Manetti, sino dal gennajo 1860, nella somma urgenza, come egli si esprime, di procurare un recapito alle acque dei torrenti della Valdichiana, progettava di « raccogliere frattanto in un sol alveo al disotto del Cal-
« lone di Valliano i torbidi influenti sulla sinistra della
« Chiana, fatti inutili alla colmazione, e condurli, per
« così dire, allacciati a sboccare nell' ultimo tronco in-
« feriore del canale maestro, ove questo, per l'aumento
« procurato alla sua pendenza colla depressione artifi-
« ciale dello sbocco e colle altre riduzioni in esso ope-
« rate, sia stato reso capace di riceverli, per quindi
« convogliarli liberamente in Arno . . . nel tronco istesso
« così ridotto della Chiana dar foce alle acque prove-
« nienti dalla meridionale estremità della valle, che qui
« potranno pervenire non trattenute dai rigurgiti, per-
« correndo l'alveo attuale del canale maestro, prima im-
« poverito del tributo di alcuni de' suoi influenti torbidi,
« e però atto a separatamente condurle ».

Ma questo progetto, sebbene in parte eseguito, offre due inconvenienti. L'uno consiste in ciò che nel prolungare gli attuali alvei del Salarco, dell'Esse e della Foenna si obbligano a rialzare il rispettivo loro letto nelle parti superiori, nella stessa guisa che si andavano rialzando quando venivano prolungati mano mano che si discendeva colle colmate: e poichè un ulteriore alzamento di letto, a parere anche del sullodato signor Manetti, non è più assolutamente tollerabile, così il rimedio sarebbe inopportuno, quando non fosse peggiore del male.

Il secondo inconveniente consiste appunto nei rigurgiti che il nuovo fiume farà entro il canale maestro in tempi di piena, per cui o converrà mantenere lo stesso canal maestro continuamente escavato dagl'interrimenti prodotti dall'acqua rigurgitata, ovvero munirlo di chiavica al suo sbocco per impedire i rigurgiti. Nel qual caso, o il nuovo fiume conserverà il suo letto all'altezza di quello del canal maestro o no; nel primo supposto, l'inconveniente sarebbe a tollerarsi, come si tollerano qui da noi i cavi di scolo muniti di chiaviche ai loro sbocchi; ma nel secondo, ed è il più probabile (poichè non posso ammettere un abbassamento di fondo), si formerebbe una barriera insormontabile dal canal maestro e la valle ritornerebbe una palude, perchè resterebbe priva di scolo. Il rimedio dunque proposto dal signor Manetti non potrebbe avere che un esito infelice, e nelle circostanze in cui allora versava l'Italia sarebbe stato miglior partito l'attenersi ad una nuova inalveazione di quei torrenti in linee tanto più brevi quanto maggiore era il bisogno di aumentare la loro pendenza, quando però non vi si fosse opposto uno sproporzionato dispendio. Nelle attuali circostanze d'Italia sono d'avviso che il vero rimedio consista nel dirigere i principali e più torbidi torrenti della Valdichiana al Tevere, cui per direzione e caduta avrebbero dovuto avere sempre il naturale loro

recapito. Nè avrebbero perciò a temere gli abitanti della Tiberina, perocchè sarebbero a ritenersi, piuttostochè ragionevoli apprensioni per un male futuro, reminiscenze di un triste passato.

La bonificazione delle Maremme Toscane, che si compie pure colle colmate, era così presso al suo termine nel 1852, da doversi ritenere in oggi compiuta la parte almeno che si estende da Grosseto a Castiglione: ma l'altra parte che da Castiglione si estende sin presso Cecina, per mancanza di ottimi colmatori, progredisce tanto lentamente, che io non esito a consigliare a sospenderle per perfezionarla coll'uso di macchine idrofore mosse dal vapore (meglio se dall'acqua), ad esempio della palude di Cecina, che per una ruota idrofora mossa dal vapore, che saltuariamente è applicata ad un molino a grano, è da molto tempo risanata e con profitto coltivata mercè le cure dell'egregio ingegnere signor Marchi.

Quanto all'asciugamento delle Venete lagune, dirò che sarebbe follia il rimetter que'fiumi che con tanto dispendio allontanò la Veneta repubblica, in quantochè vi produrebbero prima una pestilenziale palude che campi coltivabili; ed è per questo che sarebbe senza dubbio a trattarsi a guisa di un *polder* d'Olanda, coll'istituirvi ad un tempo (chiusa tutt'intorno dalla parte del mare) macchine idrofore, delle quali alcune mosse dal vento, le altre dal vapore.

A questa lettera poco dopo rispose per le stampe il sullodato professore, cav. don Giacomo Cassani, nel seguente modo:

« Quando a principio di questo anno (1861) pubblicai
« alcune pagine sulle *Ferrovie a destra del basso Po*,
« avvertiva che il cenno da me pubblicato era succinto
« prodotto di lunghi studj, e a tempo migliore avrei reso
« pubblico per le stampe un lavoro più esteso, che era

« già preparato. Di quelle poche pagine volle fare onorata
« menzione il chiarissimo professor Bosellini nel suo
« opuscolo successivamente stampato intorno alla *Que-
« stione economica sulle strade ferrate del basso Po al-
« l'Italia Centrale.* L'autore fu cortese di mandarmene
« copia per la posta, e mi dolse che, non avendo potuto
« allora sapere ove si trovasse l'onorato mittente, fui
« privato del piacere di ringraziarnelo per lettera. Uguale
« avendo il fine, e di poco variando le idee esposte dal
« chiarissimo professore e da me, non ho necessità
« d'intrattenermene ».

« Nei numeri 40 e 41 del *Regolatore Amministrativo*,
« colla data di Modena 15 settembre (1861), vengo ora
« leggendo una lettera critica dell'illustre ingegnere An-
« gelo Manfredi, il quale pure ha voluto interessarsi di
« quelle poche mie pagine. Gratissimo alla critica, al-
« tronde decorosa, del chiarissimo signor ingegnere,
« poichè solamente da una spassionata discussione può
« emergere la verità, e poichè su molti punti non ci
« incontriamo, ho fiducia che l'erudito matematico non
« avrà discare alcune mie osservazioni in proposito ».

« Il dotto ingegnere discorda dalla succinta mia me-
« moria sull'inalzamento degl'alvei del Panaro e del Po;
« quindi, sebbene per altre ragioni non convenga sulla
« immissione di Reno in Po unitamente al Panaro, come
« fu pensiero del Regno d'Italia, considerata per sè stessa
« la cosa, la ritiene anzi più facile che non mezzo
« secolo fa ».

« Non essendo io matematico di professione, mi li-
« miterò a chiamare l'attenzione del signor ingegnere
« sui fatti seguenti. Le arginature del Panaro hanno
« dovuto subire considerevoli rialzi nella parte loro in-
« feriore, e il dislivello che dopo il 1814 è seguito al
« Bondeno fra le dighe già preparate dal nuovo taglio
« di Reno, e gli argini del Panaro è troppo forte, perchè

« si possa negare il rialzo di questo fiume. Qui dunque
« non vi è mezzo; o conviene che di ciò sia stata causa
« il rialzo del Po, ovvero trovare altra ragione, che spieghi
« il fenomeno. Nulla si dà al mondo senza ragione suf-
« ficiente. Ma qualunque fosse questa causa, essa mili-
« terebbe poi ancora pel Reno, e la conclusione sarebbe
« che il basso fondo di questo fiume, tanto terribile per
« le campagne del basso Bolognese e dell'alto Ferrarese,
« scorrerebbe per un alveo superiore alle medesime al-
« meno dalla sua confluenza colla Samoggia infino al
« Po; quindi nessun pericolo rimosso da queste uber-
« tose campagne, e nessun vero vantaggio ottenuto: cre-
« sciuto invece il pericolo di Ferrara, che sarebbe mi-
« nacciata dal Reno almeno il doppio che non lo sia
« oggidì dal Panaro ».

« Un altro fatto, a cui bisogna porre attenzione, è la
« sempre crescente difficoltà dello scolo, che patiscono
« le terre a ponente del Bondeno. Queste, come ben sa
« il dotto ingegnere, mandano le loro acque al Panaro
« pel canale di Burana, e per gli scoli Campanello-Po-
« reto e Rondone, ovvero nel Po alla foce del Panaro
« cogli scoli Carbonara e Fossalta. Se il Po non fosse
« rialzato, o comunque non avesse mutata la sua con-
« dizione idraulica, la cresciuta difficoltà dello scolo non
« si avrebbe, come invece il fatto lo prova ».

« L'onorevole signor Manfredi si appoggia all'autorità
« del celebre Lombardini. A me non ispetta venire a
« contesa sulle indagini di quel matematico: la mia guida
« fu la storia della valle Padana, la quale concordando
« colla scienza geologica, e segnatamente colle teorie
« di Elia di Beaumont sui sollevamenti, mi comprova
« che la valle Eridanica fu prima vasta laguna, poi im-
« mensa palude, e finalmente ubertosa pianura. Che
« perciò ella subì un costante e continuo alzamento, ora
« diretto dalla sapienza colle colmate, ora per effetto

« degli sbrigliati fiumi e torrenti, quando la mano im-
« provvida dell'uomo non seppe secondare la natura.
« Sanno tutti che il Po avanza ogni anno nel seno del-
« l'Adriatico col suo delta abbastanza già pronunziato,
« ed è calcolato il numero dei secoli che esso impie-
« gherà per raggiungere l'opposta riva della Dalmazia, se
« l'epoca nostra tellurica durerà ancora per millennarj ».

« Ciò posto, non è fisicamente possibile che il gran
« fiume prolungando il suo corso non si rialzi di fondo.
« La cosa deve essere evidente per l'erudito ingegnere,
« il quale giustamente scarta la *strana* opposta *teoria*,
« e sostiene che il moto delle acque si fa per gravità,
« non per pressione. Se un fiume dalla sua foce all'insù,
« mentre allunga il suo letto, come fa il Po, non si al-
« zasse di fondo, esso finirebbe a correre un tratto ben
« lungo di corso interamente orizzontale. In tal caso si
« avrebbe questa contraddizione, che l'acqua sospinta dalla
« gravità, coll' aggiunta anche della pressione fino al
« punto in cui il letto principia l'orizzontale, da questo
« punto in avanti dovrebbe continuare il suo corso colla
« stessa velocità, benchè cessi l'impulso della gravità,
« anzi agendo questa in senso contrario; perocchè, in-
« vece d'essere rappresentata dalla diagonale del pa-
« rallelogramma delle forze, sarebbe rappresentata dalla
« sola verticale. Sarebbe lo stesso, per verità, che dire
« che due e due fa quattro, e poi che due meno uno fa
« quattro egualmente ».

« Non conosco i lavori del senatore Lombardini, nè
« oggidì avrei tempo da distrarre in questi studj; no-
« terò solamente che il Po nel 1839 subì una rotta nella
« sua destra appunto fra le foci del Mincio e del Pa-
« naro, e ben lo ricordano gli infelici abitanti del Bon-
« denatico; noterò che tali eventualità inducono varia-
« zioni nel letto dei fiumi, e, o per torbide realmente
« escavate ed esportate per la nuova foce, ovvero per

« moto accelerato negli strati inferiori delle acque, l'alveo
« s' abbassa. Si osservi di grazia che non fosse stata
« presa una accidentalità per un fatto normale e costante,
« il quale debba servire ad una logica induzione sulle
« leggi della natura, e specialmente dell' idrodinamica ».

« Altra cosa in cui dissento dal sig. ing. Manfredi, è
« la immissione del Reno nelle valli di Comacchio, perchè,
« egli dice, asciugate le valli, torneremo alle condizioni
« attuali, e di più avremo sacrificato il Polesine di
« S. Giorgio, antico rialto di Trigaboli. Propone invece
« di asciugare le paludi Comacchiesi colle macchine ».

« Su ciò devo notare in primo luogo che le valli di
« Comacchio sono una preda sicura del Reno, il cui
« alveo le costeggia dalla longitudine d'Argenta al mare;
« che il pericolo non può essere rimosso finchè le acque
« correranno al basso. Ostinandosi a condurre il Reno
« pel Primaro, non si faranno le sapienti colmate, sic-
« come tanto saggiamente consigliavano i matematici del
« secolo scorso con onore ricordati dallo stesso onore-
« vole Manfredi; ma esse avverranno con danni note-
« voli, per le rotte di tutti li torrenti del nostro Apen-
« nino: finchè non siano ricolmi quegli abissi, e can-
« cellate quelle paludi. Da tre secoli circa si vuol lot-
« tare colla natura, ma non facciamo che scontarne la
« pena. Le leggi della natura non si violano impune-
« mente ».

« Quanto alla sorte del Polesine di S. Giorgio, dirò
« che nella peggiore ipotesi sarà migliorato lo scolo colle
« macchine. L'onorevole sig. ingegnere propone l'asciu-
« gamento artificiale delle valli di Comacchio, dove sco-
« lano le acque del Polesine: cioè propone l' artificiale
« asciugamento di tutto il delta chiuso fra il Primaro
« ed il Volano: a *fortiori* dunque potrà asciugarsene una
« sola parte quando ne verrà il bisogno ».

« Dico quando ne verrà il bisogno: la immissione del

« Reno e degl'altri torrenti nelle valli di Comacchio non
« deve farsi a precipizio. Vi sono innumerevoli colmate
« da eseguire prima alla destra del Reno attuale, nè le
« acque torbide dovrebbero entrare nelle valli di Co-
« macchio prima che fossero colmate le valli di Malal-
« bergo, di Baricella, di Gandazzolo, di Marmorta, di
« Buonacquisto, di Filo e Longastrino, e possibilmente
« della Saverna. Colmate queste e procurata una sapiente
« sistemazione della pianura ad austro del Primaro, al-
« lora e il Reno e gli inferiori torrenti si immettereb-
« bero colle torbide nelle valli di Comacchio, ricolmando
« gli abissi che sono fra il basso Primaro ed il Volano ».

« Nè quando si dice immettere questi fiumi e tor-
« renti nel bacino di Comacchio si intende lasciarveli
« scorrere senza direzione, talchè si producano subitanei
« rialzi sul lembo occidentale di questo stagno con pre-
« giudizio del Polesine. Bisogna che la cosa vada altri-
« menti, e le colmate si dirigano colla più oculata sa-
« pienza, sia protraendo mano mano gli scoli, sia diri-
« gendo i punti di sbocco dei torrenti. Cosa nonchè
« possibile, facile anzi, come persona dell'arte, dotata
« d'abilità non comune e che anni molti diresse l'idrau-
« lica di quelle posizioni e le studiò minutamente, non
« cessò d'affermarmi finchè visse ».

« Sulla immissione di Secchia in Panaro, l'onorevole
« ingegnere trova unicamente difficoltà pei maggiori pe-
« ricoli che sovrasterebbero alla città di Finale, a meno
« che non si rettifichi ed allarghi l'alveo del Panaro.
« Siamo d'accordo e queste cose le ommisi nella mia
« memoria per brevità, ma saranno dette abbastanza lar-
« gamente quando vedrà la luce il lavoro più esteso da
« cui le desunsi. Qui noterò solamente che lo Stato
« non ne sarebbe aggravato a fronte del progetto accen-
« nato dal signor ingegnere: perocchè il taglio da lui
« ideato del Panaro onde divergerlo nel fiume Apenni-
« nico non importerebbe spesa minore ».

« Quanto alla nuova foce di Secchia e Panaro uniti,
« che sarebbe presso Ravalle, mi sono attenuto ad un
« progetto già caldeggiato in questi ultimi anni da ma-
« tematici ferraresi; ma diverse propriamente sarebbero
« le mie vedute, nè le ometterò a tempo opportuno ».

« Non riconosce il signor ingegnere alcun vantaggio
« per la sicurezza di Ferrara rettificando il Po e sco-
« standolo da questa città; ma io chiederò, chi salvò
« Ferrara nella rotta di Sermide del 1839? Le dighe del
« Panaro, che arrestarono le acque al Bondeno. Ora se
« il Po si rettificasse, e l'alveo attuale si trasformasse
« in letto del Panaro, che avrebbe foce nel nuovo Po
« inferiormente a Ferrara, non è egli evidente che in
« caso di una rotta a destra del Po, i suoi argini antichi
« divenuti argini del Panaro, sarebbero schermo sicuro
« alla Donna del basso Po, come lo furono nel 1839
« per una rotta superiore all'influenza dei due fiumi? »

« L'onorevole signor Manfredi non trova ammissibile
« un canale da Guastalla al Bondeno, e di là per la
« botte sino al mare. Osserverò intanto, che presupposta
« la sua idea di un fiume Apenninico, Secchia e Panaro
« vi sarebbero divertiti, e che ciò fatto, il punto più
« basso per gli scoli del Modenese e del lembo Cispa-
« dano della provincia di Mantova è il Bondesano; che
« là, infine dei conti, andrebbero a colare le acque, se
« vogliamo dei buoni scoli. È vero: in primavera ed in
« autunno le acque sarebbero molte, e scarse in estate;
« ma oltrechè ciò avviene di tutti i canali che servono
« ad uso misto, di navigazione, cioè, e di scolo, eppure
« non cessano di essere utilissimi, dirò che anche in
« estate quel canale non sarebbe privo d'acqua. I canali
« tanto numerosi, che sono fra l'Enza ed il Panaro, sono
« essi asciutti nella calda stagione? No. Dunque le loro
« acque riunite non alimenterebbero il nuovo canale?
« Quanto poi alle acque delle stagioni piovose conviene

« certamente tenerne conto: ma io suppongo che la se-
« zione del canale si adatti al bisogno, e naturalmente
« che la botte sia pari all'uso a cui deve servire ».

« Non tacerò come il dotto ingegnere, che ha vagheg-
« giato la deviazione di Secchia e Panaro, nel qual caso la
« botte diverrebbe frustranea, avrebbe dovuto piucchè
« mai favorire quest'idea. Non saprei come ai Modenesi
« e Ferraresi non fosse tollerabile; acque chiare chiuse
« entro un canale con buone arginature non pregiudi-
« cano alcuno, mentre sarebbero molto comode alla na-
« vigazione. Questo è un fatto comunissimo, e potrei
« allegarne gli esempj nelle nostre stesse provincie ».

« Eliminate le idee che io abbozzai nella mia memo-
« ria, il signor ingegnere Manfredi accenna ad un suo
« pensiero per un fiume Apenninico, che raccolga le
« acque dei nostri torrenti dalla Secchia al Lamone. La
« linea percorsa dal fiume novello sarebbe questa: pi-
« gliare la Secchia qualche chilometro sotto Modena, e
« conducendola a levante, unirla al Panaro: due chilo-
« metri circa al nord di Nonantola seguirebbe ad est 1/4
« di sud-est, circa, le acque riunite, e toccherebbero a
« S. Agata, indi a un due chilometri a tramontana di
« Persiceto. Di là piegando a levante passerebbero fra
« Argile ed Argellato convogliando la Samoggia ed il
« Reno coi minori influenti. In linea pressochè diretta
« si anderebbe all'Idice abbandonata, ed in sostanza al
« Po di Primaro al Traghettto, dove anche oggidì vi
« rientra il Reno. Gli sbocchi dei torrenti inferiori ri-
« marebbero come oggidì ».

« L'onorevole ingegnere riconosce molti vantaggi da
« tale suo progetto, e massime quello di liberare tutta
« la bassa pianura Modenese da ogni linea fluviale, quindi
« la miglioria agricola, ed in uno, il grande canale de-
« dotto dal Po a Piacenza, come vagheggiò Napoleone I,
« e che dovrebbe navigare a Ravenna. Non oserei sperar

« tanto, sebbene ricordi che ai tempi di Strabone, e lui
« testimonio, in tre giorni e due notti si navigava per
« l'*amnis Padusa* da Piacenza a Ravenna. »

« Amore di verità vuole che si dica, l'idea dell'illustre
« ingegnere non essere nuova, perchè, se ne togli la de-
« viazione di Secchia e Panaro, a cui non si poteva pen-
« sare un secolo fa, tutto il resto fu grandemente di-
« scusso e studiato nel secolo scorso. Per chi non abbia
« avuta l'occasione di attendere a quegli studj, ricorderò
« brevemente le linee principali, che i matematici allora
« proposero, onde liberare dalle acque del Reno la pro-
« vincia di Bologna e la Romagna inferiore ».

« La linea più ardita fu quella dell'ingegnere Conti
« (diverso dal cardinal Conti visitatore apostolico). Non
« so se la mappa da lui eseguita fosse data alla stampa;
« per avventura la tengo manoscritta, e ne riporto la
« linea. Partiva dalla confluenza del Martignone colla
« Samoggia, un cinque chilometri al sud di Persiceto,
« e volgeva in direzione di levante. Presso il Tavernello
« riceveva il Lavino, e due chilometri a nord del Trebbo
« il Reno, curvato prima in arco di cerchio. Presso il
« Lavoleto vi immetteva la Savena, e a tre chilometri
« sotto Budrio l'Idice. Più avanti vi affluivano il Sillaro
« ed il Santerno, coll'alveo del quale si confondeva per
« circa sei chilometri. Ivi il progetto si bipartiva, pro-
« ponendo o d'immettersi nel Primaro alla foce del San-
« terno, ovvero proseguire sino al mare, sboccando alla
« foce attuale del Lamone o Sacca di Testa d'asino ».

« Poco dissimile era la linea Fantoni, o più volgar-
« mente *superiore,* progettata dal canonico Fantoni di
« Bologna. Pigliava il Lavino e la Samoggia alla loro
« confluenza, il Reno a Malacappa, e dirigendosi circa
« ad est 1/4 di sud. Essa andava ad incontrarsi colla
« linea Conti sotto Budrio. Di là in direzione di levante,
« e tenendosi due chilometri al sud della linea Conti,

« andava ad immettersi nel Primaro presso la foce del
« Senio ».

« Terza veniva la linea Bertaglia, così chiamata dal
« matematico proponente; deviava essa il Reno alla ris-
« volta d'Argile, lo passava fra Argile ed Argellato, e
« andava quasi in linea retta al Po di Primaro alla foce
« del Sillaro, di là, coi raddrizzamenti poscia eseguiti,
« sboccava in mare ».

« Quarta era la linea che poi fu eseguita, proposta e
« progettata dalla città di Bologna e contrastata dal fer-
« rarese Bonati: prendeva il Reno alla Panfilia, e lo
« metteva nel Primaro al Traghetto, cioè dove questo
« antico ramo del Po piega a levante ».

« Vi fu ancora una linea detta *dell'ingegnere della
« visita* (Perelli), che invece di immettere nel Primaro
« al Traghetto, ivi piegava il Cavo Benedettino a sud-est
« e deviando l'Idice ai Casoni conduceva i riuniti tor-
« renti nel Primaro sotto la foce del Senio ».

« La linea o *fiume Apenninico* testè ideato dall'egregio
« Manfredi non è dunque che la linea Bertaglia, proposta
« da questo matematico nel secolo scorso, con questo
« solo, che esso la porterebbe all'insù sino alla Secchia,
« e la farebbe sboccare nel Primaro al Traghetto, vale
« dire un dodici chilometri superiormente alla foce attuale
« del Sillaro, che era il punto scelto dal celebre Ber-
« taglia ».

« Non dissimulo che il pensiero è ardito, ma non so
« quali gravissime difficoltà andrebbero ad incontrarsi.
« Forse la livellazione si presterà in generale, ma non
« posso ommettere che a grecale di S. Agata il nuovo
« fiume tocca ai bassi fondi Persicetani, che hanno de-
« pressioni, le quali non si elevano più di metri 15,58
« sul livello dell'Adriatico, mentre Argile, che rimarrebbe
« a sinistra del fiume e si trova dieci o dodici chilo-
« metri più a levante, è superiore al livello dell'Adriatico

« di metri 22,42. Similmente a levante d'Argile abbiamo
« S. Giorgio in Piano, non lungi dal quale passerebbero
« i fiumi riuniti, che è metri 18,14 sul pelo d'acque ma-
« rine, mentre Galliera, che sarebbe sulla sinistra del
« nuovo fiume e più verso sera, non ha che metri 13,30
« di elevazione ».

« La linea sarebbe quindi molto azzardosa: per diversi
« tratti scorrerebbe su di un piano pressochè orizzontale,
« mentre in molte posizioni il letto del fiume superiore
« sovrasterebbe alle adjacenti campagne della sua sini-
« stra, che è il grande inconveniente appunto da togliersi.
« Quelle poi che si trovassero sulla sua destra provereb-
« bero le difficoltà di scolo che oggi soffrono le pia-
« nure del Bolognese adjacenti alla destra del Reno.
« Dopo ingenti spese avremmo ottenuto quello stesso,
« che sempre accade ostinandosi a mantenere la gran
« curva del Reno, che toccò a Ferrara, ed ora a S. Ago-
« stino per volgersi di là al Primaro; cioè di avvicinare
« sempre più le paludi a Bologna, che, sita agli ultimi
« contrafforti dell'Apennino, ora non dista che 20 chi-
« lometri dalle paludi, mentre una volta ne era lontana
« almeno quaranta ».

« Non potendomi estendere a quelle osservazioni sto-
« rico-geografiche, che tornerebbero molto in acconcio,
« ma formerebbero un libro, anzichè un articolo da gior-
« nale, sono necessitato a non dividere senz'altro il pen-
« siero dell'onorevole signor ingegnere Manfredi, e te-
« nermi all'idea che già manifestai, cioè di tener separati
« i bacini di Secchia-Panaro e del Reno. Quello bisogna
« che affluisca nel Po come in passato, e questo, per
« mio avviso, ha necessità di mutare la grande curva
« in una linea quasi retta da Bologna a Malalbergo. Se
« oggi abbiamo gravissimi inconvenienti, perchè prevalse
« la linea inferiore quando il Reno fu inalveato, più
« gravi ancora ne vennero, perchè, contro il parere del

« medesimo padre Lecchi, si volle soverchiamente affret-
« tare l'inalveazione ommettendo le colmate. Non si ledono
« impunemente le leggi della natura. Che dunque si
« pensi a secondarla, non a contrastarla. E noi la se-
« conderemo se deviando il Reno al Trebbo lo condur-
« remo per la via più breve a colmare gli stagni di
« Malalbergo e di Baricella, e poi quelli di Marara, che
« sono alla sua sinistra attuale, e finalmente nelle valli
« di Comaccchio, siccome sopra diceva. Al tempo stesso
« cogli altri torrenti si colmerebbero le paludi inferiori,
« e quelle sistemate, si porterebbero nelle valli mede-
« sime ».

« Verrà tempo che quelle vaste paludi saranno boni-
« ficate, e la foce del fiume Apenninico andrà ad incon-
« trarsi forse con quella del Volano, se non anche col
« ramo di Po detto di Goro: quel tempo sarà molto
« lontano, ma quando esso giunga, avremo dato all'agri-
« coltura quella distesa di terra, che dal Primaro si
« estende al Po di Volano, e meglio ancora, al Po Grande.
« A questa andranno aggiunte le malsane paludi che ora
« abbiamo a destra del Reno inferiore, cioè a dire,
« avremo creato un immenso granajo nel Regno ».

« Ma dei rapporti economici non potrei qui ragionare
« senza estendermi troppo. Chiuderò con questa brevis-
« sima osservazione. Dove ora sono le pingui campagne
« del Bolognese ed alto Ferrarese, fu un tempo sterile e
« malsana palude. Ma se questa vasta palude e lunga-
« mente sterile, per dirlo con un antico scrittore, ora
« è solcata dal pesante aratro ed alimenta le vicine città,
« questa fu opera dei nostri torrenti, che la colmarono,
« respingendo il Po semprepiù lungi dagli Apennini. Questa
« fu l'opera dei millennarj, e questo si proseguirà lungo
« tutti i secoli, finchè dall'Apennino discenderanno co-
« tante frane. Sia bene, sia male, la cosa è così, e bi-
« sogna rassegnarsi. Dodici o venti secoli fa Ravenna,

« fabbricata di legno, era in seno alle acque, e vi stan-
« ziavano le flotte Greche e Romane, come più tardi a
« Venezia. Oggi è in seno alle terre, perchè i torrenti
« ne respinsero il mare; bisogna adattarsi. Verrà dì che
« Venezia subirà egual sorte, passeranno secoli e secoli,
« ma quel giorno arriverà e sarà duopo adattarsi. Che
« ci resta dunque? Secondare con prudente consiglio
« la natura e predisporre col minor sacrifizio della nostra
« e delle future generazioni quella età, in cui le cose
« dovranno essere altrimenti. Tre secoli di triste espe-
« rienza dovrebbero essere una lezione abbastanza si-
« gnificante. Auguro che le mie parole siano giustamente
« comprese, e secondando la natura si prevengano mali
« sempre maggiori ».

A questa risposta io soggiunsi le riflessioni seguenti:

Gratissimo alla critica ecc.

L'avere per gratissima una critica, che disapprova le proprie opinioni, essendomi caparra di buon volere per la ricerca del vero, mi rende care le osservazioni del chiarissimo signor professore Cassani, persuaso che dalla discussione spassionata non sarà per venir danno alla comune nostra patria.

Il dotto ingegnere discorda ecc.

Discordo sugli alzamenti dell' alveo del Po, e conseguentemente dell' ultimo tronco di Panaro, non per la sola autorità del celebre Lombardini, ma perchè le osservazioni da lui fatte sulle magre del Po, appunto per eliminare il pericolo di prendere un'accidentalità per un fatto normale, sono consone con altre istituite a Brescello dal valente ingegnere fu ispettore Giuseppe Manzotti, e da me proseguite, quando era ingegnere a Guastalla. Consta da queste osservazioni che la massima magra del Po avvenne nel 1817, e se le massime magre

annue non giunsero mai a quella del 1817, non se ne scostarono gran fatto, e con variazioni che non possono essere spiegate coll'alzamento di qualche metro del letto del Po alla foce di Panaro, ma tutt'al più coll'innalzamento di pochi centimetri, quando altre cause non vi fossero a spiegarle.

Qualunque però sia la causa, basta che sussista il fatto del non alzamento del letto di Po alla foce di Panaro, e l'altro dell'alzamento del letto di Reno, per indurre che l'inalveazione di Reno in Po è più possibile in oggi che un mezzo secolo fa. Avendosi una cadente di qualche metro maggiore, è evidente che la possibilità d' un' immissione, considerata in sè stessa, si fa maggiore; come, divenendo maggiormente presumibile un' escavazione del letto di Reno (avvenuta l'immissione), di quello che potesse esserlo un mezzo secolo fa, vi è motivo di pronosticare un migliore successo; sebbene per non suffragare ai bisogni idraulici del Ferrarese, e per le ragioni svolte nel mio articolo, non possa adottare un tale disegno, quantunque assentito da sommi uomini.

I rialzi considerevoli delle arginature del Panaro si spiegano coll' aumento progressivo cui vanno soggette le massime piene di Po e di Panaro dipendentemente dal progressivo diboscamento delle montagne, che accelerando la discesa delle acque, rende le piene più brevi, ma più elevate. Per Panaro poi vi è un'altra causa, ed è la mania di restringerlo ove corre in ghiaja per l' acquisto di poca terra, che vantaggiosamente si coltiva ad orti ed a prati.

La difficoltà dello scolo che patiscono le terre a ponente di Bondeno sono gravi, ed il loro crescere è dipendente dal lentissimo alzamento cui va soggetto l'alveo di Panaro, di cui la principal causa sta nel succitato restringimento nelle vicinanze di Marano e Vignola.

È incontrastabile che un fiume nel prolungare il suo

corso si rialza di fondo, ed è per questo che non ho approvato l'immissione di Reno nelle valli di Comacchio. Non per questo è men vero, che l'ultimo tronco dei grandi fiumi, che hanno sbocco in mare, è orizzontale, e più presso il mare acclive: così è del Po, e come succeda il prolungamento di foce senza alterazione del tronco orizzontale, ben lo spiegano le dotte osservazioni del Lorgna, il celebre fondatore della Società dei Quaranta.

Questo fatto costante dei grandi fiumi, ignorato dall'illustre signor professore Cassani, grandemente lo onora per averlo indotto per sola forza di raziocinio.

Altra cosa in cui discorda ecc.

Sul ritornare alle condizioni di prima per l'alzamento di letto che seguirebbe al prolungarsi dell'alveo di Reno entro le valli, non si disputa dal chiarissimo professore. Ma non basta ciò per posporlo ad un rimedio più efficace? Che gioverebbe l'avere migliorate le condizioni di Reno per un secolo, o più o meno, se contemporaneamente si fossero peggiorate le condizioni idrauliche delle terre scolanti nelle stesse valli, siccome il Polesine di S. Giorgio? È vero che mantenendo i fiumi arginati si lotta colla natura, ma senza le arginature del Po e suoi influenti, l'ubertosa valle Padana sarebbe ancora una palude, dalla quale nè le passate generazioni, nè le future troverebbero il necessario loro nutrimento.

Il peggioramento delle condizioni idrauliche del Polesine di S. Giorgio non sarebbe soltanto un'ipotesi, sarebbe una verità dedotta dal raziocinio e dall'esperienza, e guai se, preso come ipotesi, si dovesse aspettare il male per applicarvi il rimedio!

Convengo per altro col dottissimo professore che le sole colmate regolari sarebbero da adottarsi, e converrei che, qualora fossero incominciate dall'alto al basso, sarebbero a preferirsi agli asciugamenti con macchine; purchè calcolati i redditi e le spese tanto nell'un modo

che nell'altro, non stessero i vantaggi, presi a più doppj, in favore degli asciugamenti artificiali.

Non riconosce il sig. ingegnere ecc.

Se il Po si rettificasse, e l'alveo attuale si trasformasse in alveo di Panaro, accadrebbe, proporzionatamente, quello che avvenne quando il Po prese corso per la rotta di Ficarolo. Allora accadde al Panaro, nel far suo alveo il tronco di Po abbandonato dal Bondeno alla Stellata, di doversi alzare di letto, e tale fu l'alzamento, che anche in oggi si misurano metri 1.80 dalla platea dell'attuale chiavica della Bova allo sbocco di Burona, alla platea tuttora esistente, e che funzionava in antecedenza a quel fatto: alzamento che il celebre idraulico senatore Elia Lombardini farebbe ascendere sino a 3 metri.

Verissimo che il tronco che allora fu abbandonato dal Po era acclive rispetto al Panaro, e nol sarebbe quello che la proposta rettifica gli lascierebbe; ma è altresì verissimo, che la pendenza del Po inferiormente allo sbocco attuale di Panaro è minore di quella che ha Panaro superiormente allo stesso sbocco; e se così è, dovrà, interrendo, farla maggiore, e trattandosi di non poche miglia, l'alzamento di Panaro al Bondeno riescirebbe di tale misura da non potere contenere le piene entro le proprie arginature, ormai intolleranti di considerevoli rialzi; ed allora queste stesse arginature, sicuro schermo alla città di Ferrara dalle inondazioni del Po, non lo serebbero da quelle di Panaro, che perciò abitualmente la infesterebbero.

L'onorevole sig. Manfredi ecc.

I canali tanto numerosi che sono fra l'Enza ed il Panaro convogliano in estate la metà dell'acqua dell'Enza, tutta quella di Secchia, e metà circa di quella di Panaro; ma quest'acqua oltrepassa la via Emilia ben di rado, essendo prima consunta dalle irrigazioni.

Non taccio come il dotto ingegnere ecc.

Se col fiume Apenninico dovessero scomparire gli alvei abbandonati di Secchia e di Panaro, converrei coll'erudito sig. professore che la botte esistente presso Bondeno diverrebbe frustranea; ma avendo destinati quegli alvei abbandonati al convoglio in Po delle acque alte di scolo di questa pianura, quella botte riesce necessaria alle acque basse, come riescirebbe egualmen e necessaria alle acque basse la costruzione d'altra o più botti sotto Secchia.

Se poi avversai l'idea del canal navigabile, non u già perchè non lo ritenessi in qualche modo utile alle nostre provincie; ma perchè si opporrebbe a che si potessero destinare gli abbandonati alvei di Secchia e di Panaro alla raccolta delle acque alte, che ritengo, idraulicamente parlando, per cosa di massimo momento.

Disposto a propugnare piuttosto vecchie idee, purchè possano tornar utili alla patria, che idee nuove, per l'unico motivo, che per attivarsi queste ultime il più delle volte debbono diventar vecchie, non oppugnerò al chiarissimo sig. professore, che la mia linea sia o no la linea Bertaglia. Dirò soltanto che, se stabilii una linea, fu solamente per fissare le idee, e se la chiamai progetto di primo avviso, ciò fu appunto per indicare, che dessa poteva variarsi in conformità di quanto fossero per esigere accurati studj e ripetute livellazioni.

Ciò che mi proposi fu di conservare incassato entro terra, e possibilmente dapertutto, il nuovo fiume, e perciò adottai una linea superiore, come a tale proposito dirigerei i miei studj, quando il progetto potesse ottenere l'onore del *dettaglio.*

Non ostante tutto ciò, osservai che il Bertaglia non ebbe altro scopo, che d'inalveare per quella linea il solo Reno; mentre lo scopo che mi sono io prefisso è quello d'inalvearvi Secchia, Panaro e Reno; ed è quindi

assai chiaro, che se la linea Bertaglia non soddisfece agli esaminatori delle diverse linee già enumerate in massima parte dal dotto sig. professore Cassani, non ne deriva la stessa conseguenza nell'intento mio, essendo cosa ben diversa il solo Reno, ed il Reno unito a Secchia e Panaro, siccome è diverso un fiume della portata d'uno, da un altro di quasi tripla portata.

Il pensiero è ardito e non so ecc.

Non dissimulo che non poche sarebbero le difficoltà da superarsi, ma se la pena di superare le difficoltà che si incontrano nell'esecuzione di grandiosi progetti dovesse impedirli, nè il ponte tubulare che congiunge l'Inghilterra all'isola Anglesea formerebbe il giusto orgoglio degl'Inglesi, nè si spingerebbero con tanta alacrità i lavori pel taglio dell'istmo di Suez.

Non potendo estendermi ecc.

Mi dispiace assaissimo che il chiarissimo signor professore non possa divider meco il mio pensiero, perchè l'aver per socio un personaggio di merito distinto quale è lui, avrebbe senza dubbio lusingato il mio amor proprio. Ciò nullostante vado persuaso che vorrà menar buona la mia insistenza, che non ha altro scopo che la ricerca del vero per il benessere di queste provincie. Terminerò queste mie riflessioni col rendere sincere grazie all'esimio signor professore Cassani per le espressioni molto lusinghiere, che ha usate in mio riguardo, e molto più per avere onorato di sue osservazioni un'idea, che riteneva passasse inosservata.

Faccio voti perchè l'esteso lavoro che ha preparato il dotto professore, ed a cui accenna, sia sollecitamente dato alla stampa. Forse tornando su questo argomento potrò rettificare le mie idee, quando, con tutto il buon volere, non fossero che sogni od ubbie.

Il dotto professor Cassani abbandonò l'arena pubblica e stimò miglior consiglio d'indirizzarmi la lettera seguente:

Bologna, 29 *dicembre* 1861.

Ella vorrà perdonare alle molte cure che mi tengono occupato, se ho serbato il silenzio fin qui, dappoichè Ella volle spedirmi l'opuscoletto sui *Bisogni idraulici della Valle del Po,* che puntualmente ebbi per la posta, e, contenendo gli articoli già letti, non mi tornava perciò meno gradito.

Avrei ancora voluto intrattenermi con lei privatamente sulle sue *Riflessioni* pubblicate nel N. 47 del *Regolatore Amministrativo* (25 novembre u.° s.°), che lessi con altrettanta attenzione e piacere, ma non mi fu possibile. Non abbandono però il pensiero, e non appena avrò un poco di tempo coglierò la propizia occasione di subordinarle alcune altre mie idee, che dopo esserci intesi non esiterei anche a rendere di pubblica ragione. L'argomento mi interessa vivamente, avvertendola però che il primo mio scopo fu un fine economico, e secondariamente fui portato a parlare delle condizioni idrauliche. Non sarà improbabile, che a migliore stagione dia una scappata a Modena, e allora non mancherei certamente di riverire una persona che molto stimo, e di trattenermi con lei un'ora o due esplicandole pienamente il mio pensiero. Se V. S. Illustrissima avesse da capitare a Bologna, mi obbligherebbe molto assegnandomi un'ora per trattenersi assieme, e più mi troverei onorato, ove si compiacesse di favorirmi a casa mia (Via Galliera N. 567).

Come segno di alta stima voglia aggradire una copia della mia *Prolusione al corso delle lezioni* 1861-62, che mi reco a debito di inviarle.

Riceva da ultimo i miei augurj di un ottimo anno novello, e pregandola di conservarmi la sua pregiatissima stima ho il piacere di protestarmi

Della S. V. Illustr.

Umilissimo Devotissimo Servitore,

D. Giacomo Cassani.

Fu perciò che noi ci abboccammo, ci intendemmo, e movemmo d'accordo in questa vertenza, dalla soluzione della quale dipende la salute o la completa rovina di queste ubertose provincie.

I.

L' immissione di Reno.

Ogni qualvolta sorsero migliori tempi per questa nostra Italia gl' interessi materiali delle singole provincie non furono mai dimenticati. Dove sorsero gli antichi progetti, che per le tristi condizioni dei tempi non poterono essere effettuati, ove se ne formularono dei nuovi, o più concilianti gl' interessi comuni, o ritenuti essenzialmente migliori. A tutti sono note le tristissime condizioni del basso Oltrepò; le dispute che, da due e più secoli promosse durano ancora, relativamente al modo di migliorare lo scolo dei fiumi e terreni bassi delle tre provincie di Bologna, Ferrara e Ravenna, le molte scritture date in luce, i decreti inevasi, le opere derelitte.

Per queste stesse provincie nel 1766 si adottò un temperamento; ma appunto perchè tale, non soddisfece ai veri bisogni, che domandavano rimedj radicali, pei quali mai sempre, più che l'amore pubblico, prevalse il partito, ed in quelle scritture, sebbene dottissime, perchè parto d'uomini sommi, traluce non so che di passionato a renderle meno degne della stima che pur dovrebbero meritare.

Fu per questo che nello scorso anno, capitatomi sotto gli occhi il dotto opuscolo del professore e cavaliere don Giacomo Cassani sotto il titolo *Le strade ferrate in destra del basso Po,* ebbi anch'io ad esporre la mia opinione, che ad istanza di un amico consegnai alle stampe.

È per questo che venutomi in oggi alle mani l' opuscolo dei signori Loup ed Emiliani, portante il progetto di migliorare lo scolo dei fiumi e dei terreni bassi delle provincie di Bologna e Ferrara, emetto pure il mio pa-

rere, che per quanto possa essere meschino, mi lusingo valga a stabilire, con tutto quanto si è sul particolare detto e pensato, quella verità che è dovere d'ogni onesto di rintracciare e promuovere. Nel 1848 il sig. Loup, sia che disperasse di vedere ripresa l'immissione di Reno in Po incoata sino sotto il Governo del cessato Regno d'Italia, perchè non assentita dalla provincia di Ferrara, sia che non l'avesse per buona, rivolse la sua mente a cercare un *rimedio radicale,* che gli sembrò d'avere ritrovato nel proporre l'immissione di Reno e suoi influenti nelle valli di Comacchio, non come altra volta era stato proposto, ma bensì in una sola parte di quelle: un argine-strada fra il porto di Magnavacca e la chiavica della Beccara segnerebbe il limite della parte destinata a ricevere il Reno, i suoi influenti e gli scoli dei circondarj 3, 4, 5 e 6. Un secondo argine al nord, distante dal primo 20 metri, lascierebbe lo spazio necessario ad un canale che, oltre al dar esito in mare alla massima parte delle acque di scolo del Polesine di S. Giorgio, servirebbe di navigazione a Ferrara e Bologna. Questa sua idea volle consegnata all'egregio ingegnere Emiliani, perchè la sviluppasse e la facesse degna d'essere presentata al Governo ed agli interessati.

Nello sviluppare quest'idea il sig. ingegnere Emiliani tocca l'immissione di Reno in Po, e la dichiara improvida agli scoli che stanno sotto la diversione, e molto più agl' influenti tutti a destra del Primaro, i quali se stentano di presente a giungere al mare, molto più stenterebbero quando fossero privati dell'impulso di Reno. Accenna a tutti i diversi progetti immaginati a pro della destra di Primaro e li dichiara affetti di tutti gl'inconvenienti che ha l'attuale inalveazione di Reno, e la sola idea del sig. Loup gli pare opportuna ai bisogni di quelle provincie, in quantochè avvicinando il punto più basso di scolo, indicato nelle valle di Comacchio, il riparo sa-

rebbe stato evidente, l'esecuzione possibile, grande i vantaggi che ne deriverebbero e sopportabile la spesa. Soggiunge che quell' idea provvederebbe di felice scolo le terre a mezzo giorno del Reno e del Primaro, gioverebbe immensamente al commercio di quei paesi dando comodità di naviglio alle due città di Bologna e Ferrara, procurerebbe una strada carreggiabile, la più breve di quante altre, per giungere al mare, ed al Polesine di S. Giorgio uno scolo più efficace col portare il livello del mare, mediante il Naviglio, fin presso S. Nicolò difeso dai rigurgiti: farebbe risparmiare le ingenti spese d'annua manutenzione degli argini (lire 500,000); toglierebbe il pericolo di rotte ed i danni incalcolabili delle sommersioni; finalmente ridonerebbe all'agricoltura migliaja d'ettari di terreni e di tapini pescatori. Venendo ai lavori da farsi, divide questi in tre distinte operazioni, e cioè, nella costruzione dell'argine di separazione della valle; nel taglio del Dosso di Bell'occhio; e nell'alzamento ed ingrossamento degli argini dell' antico ramo di Primaro, che deve servire a divergere il Reno nelle valli. Perciò che riguarda l' argine di separazione, parrebbe che il sig. ingegnere non prendesse a calcolo il canale di navigazione, altrimenti avrebbe pensato alla costruzione del secondo argine al nord del primo, formante la sponda sinistra del nuovo Naviglio. In quanto alla terza, parrebbe che avesse dimenticato, che immettendo il Reno nelle valli, si abbasserebbe il pelo così da non abbisognare l' indicato alzamento delle arginature; altrimenti il risparmio delle ingenti spese di manutenzione degli argini di Reno non potrebbe avverarsi. Certo è che immesso di Reno nelle valli, ivi spianerebbe le sue acque, e poichè ciò accadrebbe a 30 e più chilometri dall'attual sbocco di Reno in mare, così all'immissione seguirebbe un abbassamento di fondo, che potrebbe occasionare la rovina degli argini di botta. Certo è che ne consegui-

rebbe l'interrimento della valle, e con questo il ritorno alle odierne condizioni. Il vantaggio adunque sarebbe, è vero, duplice, perchè consisterebbe nella diminuzione dei pericoli per un tempo abbastanza lungo, ma finito, e nell'acquisto perpetuo di ubertosi terreni: ma non sarebbe un rimedio radicale, appunto perchè si riprodurrebbero col tempo le stesse inquietudini, gli stessi disastri.

La piena poi di Reno e suoi influenti nella valle, da prima, ed in seguito la stessa piena coi crescenti interrimenti alzerebbe, sebbene temporariamente, il livello della stessa valle; cosicchè l'argine di separazione, che secondo il signor ingegnere Emiliani dovrebbe avere l'altezza che ora hanno le arginature di bordo della valle, vale a dire, un'altezza di metri 1,50 sul pelo basso del mare, non potrebbe impedire il sormonto delle acque sulle valli residue; come gli altri di bordo sui terreni attualmente coltivati, quando non si alzassero più dello stabilito, e precisamente quanto quelli che saranno per occorrere al Reno, quando, colmata convenientemente la valle, sarà duopo d'inalvearlo direttamente al mare per il porto di Bell'occhio. Che il canale navigabile tal quale viene proposto abbia a servire di miglioramento di scolo al Polesine di S. Giorgio, nessuno ci sarà che me lo possa dimostrare. È troppo ovvio per chi conosce anche solo i primi rudimenti della scienza idraulica, che in un canale qualunque destinato allo scolo di vasta estensione l'acqua non può aver moto senza che la superficie della medesima si inclini verso lo sbocco. E se così è, come potrassi sperare che il pelo basso del mare si abbia a conservare entro il canale sino a S. Nicolò, ad una distanza cioè di 40 chilometri? Sia pur poca quell'inclinazione, sia anche di $^1/_2$ centimetro ogni 100 metri, l'elevazione che prenderà l'acqua a S. Nicolò sul pelo basso del mare sarà di due metri, e d'altrettanto si peggiore-

rebbero quasi gli scoli del Polesine di S. Giorgio. Ho detto quasi, perchè correndo da S. Nicolò alle valli di Comacchio una distanza di 15 chilometri, è giuocoforza che anche in oggi vi sia in quello scolo una pendenza da sottrarsi ai detti due metri.

L'aver trovata l'acqua in quel tratto di scolo all'altezza del pelo basso del mare non significa già che non debba esservi una pendenza; per me significa che al momento dell'osservazione gli scoli del Polesine eran asciutti.

Ciò nullameno questo canale potrebbe servire di scolo alle terre del Polesine, quando al suo entrare nella valle ed alla sua sinistra si praticassero opportune aperture a guisa di que' paraporti, che si costruiscono presso gli incili dei canali navigabili estratti dai fiumi. Allora lo scolo delle terre del Polesine si farebbe nelle valli residue, e pel canale avrebbe effetto la sola navigazione: ma questo scolo non avrebbe alcun miglioramento: anzi peggiorerebbe, in quantochè ridotto il recipiente del Polesine a meno della metà dall' argine di separazione, e mantenendosi pressochè le stesse quelle acque che scolano nelle valli di Comacchio, il livello delle valli residue dovrà rialzarsi, non fosse per altro, per la diminuita evaporazione, che ognuno sa farsi in ragione della superficie bagnata.

Che dirò poi degl'influenti di Reno, Santerno e Senio? Colmata la valle, dessi dovranno inalvearsi nel nuovo Reno; al primo si protrarrà lo sbocco alla distanza di 7 chilometri ed al secondo di 10. Questa protrazione di sbocco in un Reno, che presso a poco si troverà alle stesse condizioni del Reno attuale, cagionerà un sensibilissimo alzamento di letto ne' due fiumi. Si avvicinino pure i loro sbocchi al mare, ma finchè la loro pendenza, come fiumi minori, ed egualmente torbidi che Reno, dovrà essere maggiore di quella di Reno, il loro alzarsi d'alveo sarà una necessaria conseguenza, di maniera che,

se la manutenzione delle arginature di Reno potrà farsi alcun poco minore di quello è oggidì, crescerà notabilmente per quelle del Santerno e del Senio.

Altrettanto e peggio accadrà agli scoli delle campagne. Anche di questi dovrà pure protrarsi lo sbocco a danno della loro pendenza, appunto perchè la protrazione verrebbe fatta per un fiume che si è allontanato, e di molto, dalle terre cui servono. Così le condizioni idrauliche della provincia di Bologna alla fin fine non saranno migliorate, mentre peggioreranno d'assai quelle delle altre provincie di Ferrara, Forlì e Ravenna.

Mi si obbietterà che un progetto è sempre adottabile quando i vantaggi, sieno pure temporarj, superano le spese. Ma come dichiarar questo, se i calcoli istituiti dall'ingegnere Emiliani non reggono? Non regge il risparmio della manutenzione delle arginature, se dovrà pensarsi alla ricostruzione di quegli argini in botta, che sul principio dell'immissione di Reno nelle valli fossero per cadere nell'alveo.

Non regge la spesa inerente alla costruzione dell'argine di separazione, se la di lui mole, come vedemmo, non basta. Non regge la spesa in genere, essendosi dimenticato l'ingrossamento e l'alzamento, cui debbono andar soggetti gli argini-bordo della valle, e dimenticati i dieci capanni che, per collocarvi i custodi, figurano nel progetto.

Tuttavia questo progetto è a riguardarsi migliore di quello pel quale si vorrebbe gettar Reno co'suoi influenti nelle valli di Comacchio, in quantochè ha il vantaggio di non nuocere, almeno sensibilmente, agli scoli del Polesine di S. Giorgio, cui lascia la metà circa delle valli; e di lasciar sussistere la pesca, che sin qui ha servito di pretesto a che non siano colmate quelle valli. E forse sarebbe a preferirsi a qualunque altro, sino all'immissione di Reno in Po, quando non vi fosse di meglio.

In quanto a me stò pel mio fiume Apenninico, su cui tornerò fra breve, ad eccitamento di chi per amore del vero ebbe un momento ad oppugnarlo, e spero di potere con maggiore particolarità dimostrarlo corrispondente ai veri principj della scienza ed agli interessi delle tre provincie.

II.

La questione del Reno.

La per noi vitale questione oggi agitata è quella che concerne il Reno, il cui corso è già condannato da un mezzo secolo. Si chiede se anche in oggi si dovrà deviare il Reno al Po ovvero per altra linea condurlo al mare; ed io, che per ragione di studj alcuni rispettabili amici vogliono ritener competente, loro cedendo, esternerò il mio sommesso parere.

Non è però a dissimulare che a favore dell' immissione di Reno in Po, militando il voto conforme dei padri della scienza idraulica, quali furono un Castelli, un Guglielmini, un Manfredi, un Grandi, un Cassini ecc., e molto più l'autorità del Governo Napoleonico, che la decretò e la pose in via d'esecuzione, sono ormai cinquant'anni, parrebbe ai molti non valere la pena s'abbia a discutere sulla opportunità e convenienza d'un partito già preso, non ostanti le opposizioni ferraresi, modenesi, mantovane e venete, vinte allora dalla preponderanza bolognese, la quale se a sua volta fu vinta dopo la ristaurazione, sembra in oggi farsi più forte. Tanto più che le linee, e furono molte, che nei passati tempi si esaminarono e si discussero per l'immissione di Reno direttamente in mare, furono tutte condannate non solo dai surricordati idraulici, ma ancora dai più moderni Perelli e Ximenes. Nondimeno gli studj che per le frequenti commissioni d'uffizio

dovei fare, e quelli più estesi, che mi suggerì il desiderio d'approfondire una questione da cui dipende la salvezza di tanti territorj, spero m'abbiano posto in grado di francamente dichiararmi in favore di quest'ultimo; però col desiderio d'essermi ingannato, quando mai potesse prevalere il contrario parere, sicchè, questo adottato, non restasse poi luogo a dogliosi pentimenti.

Esaminando tutto quanto fu scritto sul particolare, due cose ebbi a rimarcare. L'una, che si era dovuto avere il pensiero di togliere il Reno dalle Valli, perchè col deposito delle sue torbide avendo colmati i bassi fondi, sommergeva vaste estensioni di ubertosi campi; e poichè il Reno ebbe a far ciò dopo che dal Po fu divertito in quelle, così si credè e si crede, col togliere il Reno dalle valli e ritornarlo al Po ripristinare l' antico stato delle cose, che erroneamente si riteneva per uno stato felice. Ed in verità, quando non fossero esistite altre cause deterioranti quelle valli, e quando quel Po, nel quale altre volte immetteva il Reno, fosse ancora esistito, il partito era ottimo, perchè rimossa la causa era rimosso l'effetto.

Ma altre cause esistevano ed esistono in quella serie di minori torrenti, che oggidì dal Reno sono spinti in mare, e che senza Reno avrebbero in maggior lasso di tempo, ma con eguale efficacia, prodotti gl'istessi mali di cui fu incolpato il Reno solo. Ma quel Po, che era il Po di Ferrara, e che di presente è uno scolo, aveva onninamente ceduto al Po di Venezia; nel quale, sia per la maggior distanza in cui si trova per rispetto alle valli, sia per la maggiore altezza cui giungono le sue piene, non si può condurre il Reno, se non entro arginature tanto alte, quasi, quanto quelle in cui non può più oggidì essere contenuto. In fine quel Po a cui si voleva condurre il Reno aveva bensì lo stesso nome, ma non era la stessa cosa col Po che prima lo convogliava: l'identità del nome copriva anco agli occhi dei più veggenti

la diversità della cosa. E fors' anco non erano certi allora di ciò, che ora è a tutti chiaro, non potere più il gran fiume d'Italia riprendere la via antica verso Ferrara, ed anzi tendere sempre ad avvicinarsi all'Adige ed a confondersi in quello.

L'altra importante osservazione, che non poteva sfuggirmi, è che le inalveazioni dirette al mare furono tutte progettate in linee rette; e poichè trattavasi di attraversare un terreno ondeggiante, nel culmine delle cui onde correvano i minori torrenti, e nell'imo gli scoli, quelle linee non si prestavano mai a soddisfare alle due importantissime condizioni, di non precludere gli scoli, e di incontrare i torrenti a livello quasi dei rispettivi loro fondi con materie omogenee o della stessa natura e grandezza.

Ciò posto è facile il concepire che tolto il Reno dall'attuale suo corso per essere inalveato al Po di Venezia, i minori torrenti non vi troverebbero sufficiente pendenza, per quella costante legge di natura per la quale a *maggior corpo d'acqua richiedesi minore pendenza, che ad un corpo minore;* e di conseguenza interrirebbero l'alveo comune, nel quale se in oggi a stento si trattengono, non si potrebbero più contenere in allora. L'inondazione si farebbe adunque continua, anzi progrediente mano mano che le torbide rialzassero i terreni ad essi più prossimi. Ecco dunque nell'immissione di Reno in Po un rimedio inopportuno, un rimedio forse peggiore del male. Arroge il maggior pericolo di rotte superiormente a Ferrara. Arroge la maggior tendenza che acquisterebbe il Po, pel concorso delle acque del Reno, ad unirsi all'Adige, per cui avvicinerebbe a Venezia la sua foce, e forse fatalmente per lei.

D'altronde con una nuova inalveazione di Reno in mare, che non seguisse la linea retta (e qual fiume segue questa direzione?), ma secondasse l'ondeggiato terreno,

in modo che più si distendesse al basso verso i culmini delle conseguenti conche e più si protendesse all'alto verso gl'imi delle medesime, le condizioni suavvertite si potrebbero più facilmente ottenere, e se avesse a mancare per lo sviluppo della linea la necessaria pendenza non si avrebbe che ad aggiungere a Reno nuove acque, ed in tal proporzione da valere allo scopo.

Per questo e pel riflesso che Secchia e Panaro sono ormai vicini a giungere a quella triste condizione nella quale è da mezzo secolo il Reno, io concepii un *Fiume Apenninico*, il quale formerebbe monumento perenne della felice unione d'Italia sotto il saggio e progressivo governo di re Vittorio Emanuele, e si fregierebbe dell'augusto suo nome.

Si obietterà l'incertezza dell'esito per le difficoltà somme che sono inerenti all'unione artificiale di più fiumi in un solo, e la ingente spesa. Ma perchè l'immissione di Reno in Po possa essere proficua, deve essere concomitata dall'immissione in mare dei minori torrenti. Cosi le difficoltà suavvertite si incontreranno egualmente ed in luogo di una sola inalveazione, si dovrà spendere per due. È vero che l'immissione di Reno in Po non potrebbe oltrepassare la lunghezza di 20 chilometri. È vero che l'altra de' minori torrenti in mare non sarebbe che di circa 70 chilometri, mentre il proposto fiume Apenninico potrebbe giungere ad avere una lunghezza di 120 chilometri; ma quanta maggiore estensione di terreni non sarebbe ridonata all'agricoltura? qual maggior numero di terre, di castella, e di popolo non verrebbe sottratto alla minaccia di un non lontanissimo esterminio? Dove maggiori saranno i vantaggi? Dove sarà allora il tornaconto? Non conviene illudersi per voler seguire un vecchio pregiudizio; si faccia riflessione, si ponderi il tutto per bene, e l'Apenninico fiume non tarderà alla fin fine ad ottenere l'universale suffragio.

Questo fiume io formerei con Secchia, Panaro, Reno e gli altri torrenti Bolognesi e della Romagna, in surrogazione di quel Po che più non esiste, e che solo dalla natura era destinato a spingere in mare le acque apenniniche, ma che l'umana malizia ebbe a distruggere per sempre.

Rinunciando quindi alla linea retta, questo fiume prenderebbe la Secchia al disotto del Ponte alto, lungi da Modena quattro chilometri, e la condurrebbe sino al letto attuale di Panaro in Villavara; ma perchè più agevolmente, senza urto e con materie omogenee a quelle che ivi porterebbe Secchia potesse unirvisi, si piegherebbe il Panaro stesso a dolce arco convesso e tangenzialmente nel nuovo alveo, di sotto da Nonantola, per un chilometro e mezzo all'ingrosso. Uniti, i due fiumi proseguirebbero assieme sotto Sant'Agata, piegando un poco ad est-nord-est, sino ad incontrare la via di Persiceto a Cento, a tre chilometri circa da Persiceto; passerebbe al sud d'Argellato, alla distanza di pressochè un chilometro; di S. Giorgio in Piano, alla distanza di due; di Minebrio, ad un chilometro e mezzo; e di Durazzo, a poco meno di un chilometro; passerebbe poi al nord di Conselice, alla distanza di poco più d'un chilometro; e progredendo ad arco, si unirebbe tangenzialmente al Lamone, e con lui al Primaro sotto Sant'Alberto, donde in linea retta al mare per l'attual foce dello stesso Primaro. Intanto questo nuovo fiume riceverebbe, nel modo che fu detto per Panaro, il torrente Samoggia ove questo incontra lo scolo Riolo; il Reno, ove questo incontra il Naviglio; l'Idice a monte di Durazzo; il Sillaro a valle di Conselice; il Santerno ove incontra lo scolo Fratturo, e finalmente il Senio, ove lo verrebbe ad intersecare.

Ma questa linea sarebbe pur sempre una linea d'avviso. Si dovrà quindi sott'intendere poter essa variare a norma che sarà per esigerlo una livellazione accurata e

la condizione importantissima di dover restare possibilmente dapertutto incassato fra terra. Il limite di questa linea però sarebbe determinato press'a poco dalla traccia che lascierebbe l'incontro colla superficie del suolo di una linea retta, che orizzontalmente e parallela a sè stessa movesse al lungo della sommità dell'argine destro del Reno attuale da Sant'Alberto al luogo ove fu il Reno deviato, cioè alla rotta Panfili.

I vantaggi poi derivabili da questo nuovo fiume consisterebbero:

1. Nel potersi servire degli alvei abbandonati di Secchia, Panaro, Reno, Savena, Idice, Centonara, Quaderna, Gujana, Sillaro, Santerno e Senio al convoglio delle acque alte di scolo dei rispettivi circondarj inferiori al nuovo fiume, non che delle acque basse del circondario immediatamente superiore, che relativamente a quelle del proprio sarebbero a considerarsi per alte: e così darebbesi uno scolo felice ad una vastissima estensione, che per non averlo tale, parte impaluda e parte infrigidisce, con diminuzione dei prodotti di cui sarebbe per fertilità suscettibile.

2. Nel risparmio delle spese di manutenzione di cinquanta chilometri d'arginatura della Secchia, sessanta chilometri del Panaro, novanta di Reno, otto di Samoggia, venti dell'Idice, trenta della Centonara, trentacinque della Quaderna-Gujana, venti del Sillaro, trenta del Santerno, dieci del Senio, e trenta del Lamone, vale a dire, della somma di annue lire 700 in 800 mila.

3. Nel rendere più produttivi un centomila ettari del triplo, altrettanti del doppio, ed un duecento mila della metà di quello siano di presente, ciò che produrrà una maggior rendita imponibile di cinque in sei milioni di lire, ossia un aumento d'imposta di circa un milione all'anno. Passo poi sotto silenzio, che, cangiando i terreni la poco produttiva coltivazione (se così pure si possa

chiamare) a giunco palustre, per prendere aspetto di fertili poderi, se ne accrescerebbe incomparabilmente la produzione, e la popolazione produttrice e consumatrice si aumenterebbe, a dir poco, di due milioni d'abitanti, i quali contribuirebbero le tasse mobiliari, personali, doganali, e quelle sul trapasso successorio e sulla contrattazione dei benifondi e del credito, le quali nel loro complesso, come ben sanno gli economisti, superano a più doppj la diretta prediale.

4. Nel potersi perciò introdurre nei circondarj così bonificati quante acque si vorranno ad uso d'irrigazione di prati e risaje, senza nocumento d'alcuno, perchè lo scolo vi sarà divenuto felice, e quindi si potrà eseguire il grandioso progetto (Napoleonico pure) d'estrarre un canale dal Po a Piacenza e condurlo, in linea quasi parallela alla Via Emilia, a Ravenna in mare. Non però quello di derivare dallo stesso Po a Guastalla e acque rigurgitate entro l'ultimo tronco del Crostolo sino alla botte Bentivoglio, che io pel primo studiai nel 1850: in quantochè, se allora era a farsi ogni sforzo per introdurre quelle acque nelle Valli, per le mutate circostanze non ne varrebbe più la pena; perchè costerebbe assai meno e si otterrebbe con più sicurezza una derivazione d'acqua dal succitato canale, e perchè il progetto, tal quale fu compiuto da chi mi successe a Guastalla, offre tali inconvenienti da non potersi in verun conto raccomandare.

5. Nel potersi regolarmente colmare colle torbide del nuovo fiume quante bassure sarà conveniente; perchè, essendo già le acque chiarificate, ricevute in uno scolo felice, sarà tolto il maggiore ostacolo a rendere utili le colmate, almeno nei circondarj di Secchia e Panaro.

6. Nel poter dare alla Provincia di Ferrara una circoscrizione territoriale più equa e più conveniente.

7. Nel togliere affatto i pericoli di sommersione e

di rotte, e le crescenti minaccie d'esterminio di popoli e terre.

8. Nel rendere agevole e non dispendiosa la costruzione della desiderata ferrovia da Ravenna a Ferrara, e da Ferrara pel Finale alla Mirandola, e di qui a Guastalla, e fors'oltre sino in faccia a Cremona; linea che congiungendosi con quella da Piacenza a Torino, formerebbe la percorrenza destra del Po ed il cominciamento dell'Adriatica; e così il Po riceverebbe quel necessario compimento alla sua navigazione che hanno i principali fiumi d'Europa, il Danubio, il Reno, il Rodano, la Senna, il Tamigi.

9. Finalmente si darebbe lavoro ad un numeroso popolo agricolo, che ne abbisógna, per otto o dieci anni, spirati i quali, gli si darebbero nuovi terreni da dissodare dapprima, e poi da coltivare nel seguito.

Ma queste idee, che io emisi specialmente ad istanza di un personaggio eminente, cui, per posizione, è dovere di promovere la miglior soluzione del quesito, non sono che il succinto di una più estesa memoria, che forma il seguito d'altra assai pregievole del chiarissimo prof. e cavaliere don Giacomo Cassani, e che egli ed io pubblicheremo, quando riterremo possa giovare alla causa che propugniamo e che ogni onesto patriota deve desiderare sia completamente discussa e coscienziosamente decisa.

III.

L'immissione di Reno in Po.

Quando nell'ultimo scorso secolo fu decretata dal Governo di Roma l'immissione di Reno in Po, i Modenesi, i Mantovani ed i Veneti sorsero ad impugnarla e valsero ad impedirla, quantunque le ragioni per le quali

la impugnarono fossero vinte dal celebre matematico bolognese Eustachio Manfredi colla dotta memoria sotto il titolo: *Risposta alle ragioni degli ingegneri Ceva e Moscatelli intorno agli affari del Reno,* perchè la ragione di Stato prevalse alle ragioni della scienza.

Oggidì però a quella ragione di Stato, che scemò d'importanza, potrebbe prevalere la scienza, come in apparenza vi prevalse ai tempi del cessato Governo Napoleonico. Egli è per questo che, nel momento in cui di nuovo si tratterebbe dell'immissione di Reno in Po, sarà prezzo dell'opera ritornare sull'argomento, e specialmente sull'avversione che vi ebbero le surricordate popolazioni, per esaminarlo di nuovo, acciochè una volta effettuata non abbia a seguirne un doloroso pentimento.

Fu considerata la vertenza sotto tutti gli aspetti, nei quali era da esaminarsi dai Modenesi, Mantovani e Veneti? Allo scrivente parrebbe di no: imperocchè fu discussa in ordine all'alzamento e rigurgito che Reno avrebbe prodotto in Po, ed al conseguente bisogno d'innalzare le sue arginature; ed in ordine al danno che avrebbero risentito gli scoli immittenti nello stesso Po; ma non mai alle sue condizioni storico-geologiche. E se considerata la cosa sotto il primo aspetto, fosse l'allarme per riescire inopportuno ed effimero, non così lo sarebbe, quando la si considerasse dal lato della storia e della geologia, ben nota, della gran valle Eridanica.

Concordano i moderni geologi, che un dì la presente vallata padana fosse laguna, e che per ragione dell'elevazione maggiore nelle Alpi, che negli Apennini, il grosso delle acque si trovasse più dappresso ai contrafforti di queste ultime montagne. Per la circostanza però che la giogaja Apenninica si formava di parti meno coerenti, che quella delle Alpi, e per l'altra, che discendendo dagli Apennini i corsi d'acqua direttamente alla valle, e dalle Alpi invece a mezzo di vasti laghi, questi stessi

corsi d'acqua più poterono colmare quella laguna verso gli Apennini che verso le Alpi, e per tal guisa cominciò uno spostamento del succitato grosso delle acque verso borea; e il dislivello che osservasi fra la parte destra e sinistra della grande riviera, che perciò venne a crearsi, e che Po si appella, ne è una conferma evidente.

Nè questa opinione sarebbe contrariata dalla storia, perchè narra Strabone che a' suoi tempi il Po era navigabile in due giorni ed in due notti da Piacenza a Ravenna, il che vuol dire che non si allontanava gran fatto dagli Apennini; e d'altronde sono abbastanza noti gli scavi del romano Emilio Scauro diretti ad asciugare le paludi che si estendevano da Parma a Piacenza, per poter dubitare che il Po non fosse corso prossimo agli ultimi contrafforti degl' Apennini.

Furono dunque i torrenti apenninici che spostarono il Po, e conseguenza di questo spostamento sono le continuamente crescenti arginature degli stessi apenninici torrenti (causa però non unica): le quali sono ormai giunte a tale elevatezza da non potervisi che a stento contenere le rispettive loro piene, almeno da Secchia al mare, e per conseguenza non sono che una perenne minaccia di sterminio e rovine. Conseguenza pure sarà l'unirsi del Po all'Adige, e poi alla veneta laguna, dalla quale con ingenti spese, e con molta sapienza furono allontanati quei minori torrenti, che ne' primi tempi di quella Repubblica la infestavano e minacciavano di convertirla in palude.

Quest' unione si farebbe tanto più sollecita quanti più fiumi discendenti dagli Apennini vi si immettessero, e per converso, si farebbe tanto più lenta quanto maggiore fosse il numero di quelli, che si potessero distrarre dal Po. Fu quindi fortuna per la Venezia che il Po si inalveasse a Ficarolo abbandonando Ferrara, perchè se per tale inalveazione lo spostamento del Po dai contrafforti

degli Apennini fu grande, dovette però rimanere quasi stazionario pel distacco da esso Po dei tredici torrenti che oggidì con Reno si dirigono al mare per l'abbandonato Po di Primaro, e che prima della rotta di Ficarolo erano valsi a spostare lo stesso Po dalla torre dell'Uccellino alle mura di Ferrara, vale a dire, ad una distanza di sei in sette chilometri all'incirca.

Egli è dunque sotto questo punto di vista, assai più che sotto quello che fu contemplato dai surricordati ingegneri Ceva e Moscatelli, che nuocerebbe alla Venezia l'immissione di Reno in Po, come per lo contrario gioverebbe il levarsi dal Po i fiumi Secchia e Panaro.

Per le provincie di Modena e di Reggio poi l'immissione di Reno in Po sarebbe tanto più nociva, in quantochè, precludendosi loro la via a che un giorno (il quale, per lo spostamento che il Reno procurerebbe al Po, non sarebbe lontanissimo), non potendo più mantenere i loro fiumi nelle attuali loro posizioni, si desse opera ad inalvearli al mare, non potrebbero se non che vedere convertita in eterna palude la loro fertilissima pianura.

Acquisterebbe pertanto credito maggiore, anche sotto questo rapporto, il mio fiume Apenninico, perchè togliendo dal Po Secchia e Panaro, ed impedendovi l'immissione di Reno, allontanerebbe di parecchi secoli quell'epoca poco fortunata, in cui l'Eridanica riviera dovrà all'Adige unirsi.

Merita di conseguenza di essere approfondito un argomento che, ove sia esclusivamente diretto ad un poco di bene a favore di una parte sola della provincia di Bologna, potrebbe riescire di gravissimo danno alla più bella e più ubertosa parte d'Italia.

L'invitare gli uomini che sanno, a darsene pensiero, ora che si tratterebbe di mandare ad effetto ciò, che, fu altra volta proposto, ed in parte eseguito, sotto il cessato italico governo, è rendere un buon servigio alla pa-

tria, e se da ciò sarà per venirne ritardo, questo ritardo, che non potrebbe oltrepassar l'anno, sarebbe sempre trascurabile in confronto di una precipitosa risoluzione, le cui conseguenze, è per lo meno dubbio, se possano o no recare quel bene che se ne vorrebbe presagire.

Vi pensino i dotti d'Italia: vi pensi il Governo, cui specialmente graverebbe la responsabilità di una mala riescita, come tornerebbe a sommo suo decoro un esito fortunato.

IV.

Delle condizioni idrauliche della bassa pianura alla destra del Po.

Si è più volte parlato dei rimedj, che dovrebbonsi apportare ai mali cagionati dalle acque, che a determinati intervalli si veggono stagnare su vaste estensioni alla destra del Po nel non breve tratto che è compreso fra l'Enza ed il mare, ma raro è che siansi messi in chiaro i mali, cui si pretendeva di arrecare rimedio. Il parlar di rimedj a mali, di cui non è nota l'importanza, e che aggravano un paese già bonificato senza che si sappia in che la sua bonificazione difetti, non può attirare l'attenzione di chi non ne soffre le conseguenze, ed è ciò null'ostante chiamato a far ragione ai sofferenti. Non sarà quindi fuor di proposito che chi esternò la propria opinione sui veri rimedj proposti a bene di sì vasta pianura, venga ora a discorrere anche dei mali che la affliggono.

Il paese fu a dir vero bonificato dai nostri maggiori, e sono note a molti la bonificazione del Bentivoglio per l'estensione compresa fra l'Enza ed il Crostolo; della Parmigiana-Moglia (che per la botte sotto il Crostolo si collega alla prima), a favore delle terre che sono com-

prese fra lo stesso Crostolo, la fossa di Raso ed il Cavone; la Carpigiana, fra questi ultimi cavamenti e la Secchia; la bonificazione della Burana per quelle altre terre che si estendono fra Secchia e Panaro; e finalmente la bonificazione di Reno e di Volano per la maggior plaga che dal Panaro si estende al mare.

All' epoca dell' istituzione di queste bonificazioni la Secchia aveva il suo letto assai più depresso che in oggi, perchè diretto era il suo corso, meno torbide le sue acque, e più prossimo agli Apennini era il corso del Po; e causa della maggiore tortuosità del suo alveo, della maggiore torbidezza delle sue acque e dello spostamento del Po fu ed è l' inconsiderato sboscamento delle nostre montagne. Il Panaro incontrava il Po a Bondeno; ma per averlo dovuto ricercare alla Stellata, quando per la rotta di Ficarolo si inalveò per la fossa Filistina più verso Venezia, fu costretto ad alzare il suo letto a poco meno di due metri (il celebre Lombardini lo farebbe ascendere ad oltre 3 metri). Il Reno, che fu tributario del Po di Ferrara, improvidamente dapprima gettato nelle valli, e poi inalveato per l' abbandonato Po di Primaro al mare, innalzò pure di parecchi metri il suo letto; sicchè Secchia e Panaro si resero inefficaci a ricevere le piene della Parmigiana-Moglia, del Cavone, del Cavetto, della Papacina e della Burana; ed il Reno rifiutò quasi onninamente le acque superiori al suo corso.

Ma a queste cause altre maggiori se ne aggiunsero coll' industria agricola dei nostri tempi. « Quando venne « ideato e stabilito l'attuale sistema di bonificazione, » diceva l'esimio nostro avvocato fu Antonio Folloni, in un dotto suo scritto, « tra per essere incolta gran parte dei « terreni, e tra per la infelice giacitura di quelli, che « pure erano posti a coltivazione, scendevano le acque « molto a rilento, e in deboli masse. Poi le rimarche- « voli depressioni di quei campi così lunghi, che l' oc-

« chio appena giungeva a misurare gli stagni, che in-
« contravansi ad ogni passo per le naturali inegua-
« glianze del terreno, i fossati profondi e continui, che
« attraversavano in mille sensi i campi per supplire al
« difetto dello scolo, costituivano tutt'insieme una serie
« di depositi, che accoglievano due buoni terzi delle
« acque, che scendono oggi sul territorio vallivo colla
« rapidità del fulmine. Così per quei tempi il sistema
« era buono, i cavi bastavano all'uffizio loro, le forze
« erano armonizzate in un giusto equilibrio; se non che
« col mutare dei tempi, dovevano mutare del pari le
« condizioni esistenti, e quindi entrare il disordine in
« un sistema, che aveva il difetto di non aver preve-
« duto nulla (1).

« Il gran colpo doveva venire dalla crescente industria,
« dal progresso sociale, d'onde sono derivati, or più ra-
« pidamente, or meno, secondo che operavano gli agenti
« civilizzatori, i grandi miglioramenti che hanno emi-
« nentemente avvantaggiata la posizione dei terreni su-
« periori, mentre gettavano in più gravi imbarazzi gli
« inferiori, mettendo alla prova l'energia e l'industria dei
« loro possessori per difendersi; e da ciò, seguirono nuovi
« fatti e gravissimi effetti, che possono compendiarsi nel
« concetto seguente:

« 1.° Accrescimento smisurato della massa delle acque
« scendenti;

« 2.° Deflusso da prima lento e tardivo, divenuto po-
« scia rapido e indomabile;

« 3.° Equilibrio estremo fra le masse correnti e i cavi
« recipienti, non che fra le forze d'attacco e le difese.

« Intanto l'attuale nostro sistema di difesa riposa in-
« teramente sugli argini, e sulle vecchie loro basi in

(1) Per verità i nostri maggiori avevano assegnate ai cavi lar-
ghezze maggiori di quelle che in oggi si verificano. Veggasi il
Bolognini, *Memorie idrauliche* per il dipartimento del Crostolo.

« guisa, che non abbiamo saputo ancora far di meglio.
« Nel corso di 50 anni che cosa abbiamo fatto per di-
« fenderci? Null'altro che elevarne il dorso, e a forza di
« innalzare abbiamo potuto prevenire talvolta i sormonti,
« non già evitare le rotte; ma siam giunti oggi ad al-
« tezze colossali, che non giovano nè anche più ad im-
« pedire le tracimazioni. Voi fate oggi un soprasoglio,
« puta, di 40 centimetri, perchè la piena precedente ci
« aveva accennato ad un bisogno di 20, e già voi vi te-
« nete al sicuro, e vi avvisate di padroneggiare la po-
« sizione, ma non tardate molto a chiarirvi dell' errore
« quando sopravviene un'altra piena, che a malgrado
« de'vostri sforzi, se non sormonta, pareggia almeno l'e-
« stremo vertice del vostro soprasoglio (1). Ove ci arre-
« steremo in questo fatale sistema? Ogni anno cresce
« evidentemente la massa delle acque e la rapidità loro,
« onde il disordine va di conserva all' ordine. Elevate
« pure, elevate, ma ditemi in grazia, vorrete salire alle
« stelle? Ciò non sarà, cred'io, nè possibile nè utile. Noi
« abbiamo di già le nostre arginature maestre dalle otto
« alle dieci braccia d'altezza (da metri 4,24 ai metri 5,30),
« che per poco non si confondono con quelle dei grossi
« fiumi. Per dar loro consistenza ed elevatezza maggiore,
« converrebbe raddoppiare le basi, non che i fianchi,
« lungo un'estensione di miglia e miglia, e intanto qual
« capitale vi bisognerebbe, e donde lo trarreste? Non ci
« mettiamo in questo calcolo, perchè ne usciremo sba-
« lorditi e scoraggiati ad un tempo. »

È dunque opportuno il rimediare a tanti mali; ma sia pure che si proporzionino i cavi, col preferire alla loro moltiplicazione un congruo allargamento (quando non si

(1) Questa è la storia genuina delle arginature di Burana. Nel 1846 si alzarono le dette arginature sino a lasciare un franco di 20 centimetri sulla massima piena. Nel 1853 la piena di Burana eguagliò il ciglio del nuovo argine.

abbia lo scopo di dividere le acque basse dalle alte) alle attuali masse dell'acqua: noi non per questo arriveremo a far a meno delle arginature, se non potremo (e qual forza il potrebbe?) obbligare i fiumi recipienti, anzichè continuare ad elevare i loro letti, e le loro piene, ad abbassarli sensibilmente. Coll'allargamento dei cavi allevieremo alcun poco le parti più superiori, ma peggioreremo le inferiori, sulle quali sbriglieremo così tutte le acque, e così non faremo che spostare il male anzichè liberarci dal medesimo, e ciò sino a che le piene dei fiumi recipienti impediranno lo sfogo alle piene dei cavi influenti, vale a dire, fino a che i nostri fiumi Apenninici rimarranno ove e come sono.

Non è dunque solo per liberare questa vasta pianura dalle minaccie dei fiumi Secchia, Panaro e Reno, che è necessaria la formazione di un nuovo fiume Apenninico: essa è anche voluta dall'urgente bisogno di dar scolo alla stessa pianura, la quale per crescente difficoltà del medesimo, a poco a poco s'impaluda, a poco a poco si sottrae dall'agricoltura, e terminerà col renderci miserabili e tapini, se il proposto rimedio non verrà pronto e sollecito.

V.

Del rimedio opportuno ad impedire la rinnovazione delle inondazioni nelle provincie dell'Emilia.

1.

Il Reno ha squarciate le sue arginature in più luoghi: le hanno squarciate la maggior parte dei torrenti della Romagna, che in quello influiscono o dovrebbero influire: le hanno squarciate anco Secchia e Panaro in tre diverse località ciascuno, e ciascuno dando luogo ad una disalveazione; tutti cagionando danni immensi, danni incalcolabili. All'aspetto di tanta catastrofe, che farà il

Governo? Rimetterà le cose in pristino, come fu fatto sempre, chiudendo le rotte, ingrossando que' froldi che altre rotte minacciavano, e rialzando le arginature ove queste furono sormontate o lo sarebbero state, quando le avvenute rotte non avessero procurato un pronto ribassamento delle acque? Ovvero, rimediando provvisoriamente al male, penserà esso ad un radicale rimedio?

Io mi figuro che, senza voler pensare nè a Secchia nè a Panaro, nè al Santerno nè al Senio nè al Lamone, si vorrà mettere in Panaro il Reno, perchè così uniti entrino in Po alla Stellata: e perchè? Perchè tale fu il giudizio di due secoli; perchè il primo Regno d'Italia ebbe ad incominciare quell'immissione; e perchè un autorevolissimo idraulico (ma che forse non ebbe mai a vedere queste nostre provincie, nè a studiare di conseguenza lo stato e le condizioni, e la natura di questi fiumi) si manifesta in favore della medesima: e ciò sarà tutto.

Ma posto anche sotto silenzio che le condizioni in cui erano le parti più basse delle quattro provincie di Bologna, Ferrara, Forlì e Ravenna sonosi di troppo mutate dopo l'immissione di Reno nel Po di Primaro, che vi operò il padre Lecchi, per poterle in oggi far valere a sostenere la stessa tesi; posto sotto silenzio che il governo Napoleonico non potè valutare le opposizioni dei Ferraresi, perchè, propugnando essi invece il riordinamento delle arginature dell'attuale Reno, propugnarono un'inalveazione già condannata dalla pubblica opinione; io ripeterò ancora una volta, che faremo degli altri fiumi e torrenti? Gli attuali influenti di Reno peggiorerebbero di condizione senza l'impulso di Reno, giusta anco l'opinione dei signori bolognesi Loup ed ingegnere Emiliani; eppure anche oggidì vanno squarciando le loro arginature al sopravvenire di una grossa piena. La Secchia ed il Panaro non potrebbero più essere un giorno inal-

veati al mare, e quando non potessimo più contenerli, abbandoneremo noi alle loro irruzioni la nostra ubertosa pianura? Oppure ci sarà allora più facile di unirli al Reno per essere direttamente inalveati al mare?

Quando tempo fa io proponeva per la prima volta la costruzione di un nuovo fiume Apenninico, che raccogliesse tutti questi fiumi e torrenti quasi surroga al Po, che, pel suo progressivo allontanarsi dagli Apennini non poteva più riceverli senza che si avverassero di quando in quando funestissimi disastri e lasciasse libera la pianura d'ogni intoppo, sicchè i suoi cavi di scolo, i quali peggiorando continuamente, continuamente impaludano una parte della medesima, ottennessero libero sfogo in Po o nel mare: nessuno volle entrare nella discussione che io così iniziava; forse perchè si ebbe quel pensiero per un'utopia, o forse perchè esigendo milioni alla sua effettuazione, lo si ritenne non proporzionato ai vantaggi sperabili; quasichè l'evitare dei danni, non equivalesse a far risparmiare milioni alla Nazione. Ma se si fosse discusso, sapremmo, ora che urge il saperlo, che cosa valga quel pensiero, o per lo meno sapremmo con cognizione di causa quel che sarebbe da farsi.

Ma la piena poco fa sofferta è una di quelle catastrofi, si va dicendo, che non si avverano che a lunghi intervalli di tempo. Noi non ricordiamo che gli anni 1801, 1825, 1835, 1839, 1842 e 1862, per ciò che riguarda il Po, la Secchia, il Panaro e i minori torrenti della Romagna; ma per il Reno le rotte furono pronte ogni terzo anno, quando non annualmente. È dunque al Reno che si deve pensare seriamente; è al Reno che è dovuto un radicale rimedio, e non agli altri fiumi e torrenti; perchè l'eccezione non costituisce la regola, e perchè l'eccezione si avvererebbe anche pel nuovo fiume Apenninico; perocchè non potrebbe essere coordinato se non che all'ordinarietà degli eventi. E diciamo lunghi gl'intervalli

che in poco più di un mezzo secolo diedero luogo a sei dannosissime innondazioni? Vi fosse almeno la prospettiva che ne'tempi avvenire questi intervalli si faranno più lunghi; ma invece dovremo aspettarceli più brevi, se la conseguenza di ciascuna catastrofe è l' alzamento delle arginature dei nostri fiumi, da tempo anche di troppo elevate. Dessi sono pensili affatto per lunghissimi tratti, e questa è una condizione per sè stessa anormale che richiede rimedio. E qual altro rimedio potrà esimerci da una nuova inalveazione?

Vi ha taluno che va predicando doversi aumentare le sezioni de'nostri fiumi, se gli attuali alvei non bastano a contenere le loro piene. Ma questo taluno dovrebbe sapere, che tutti i fiumi torbidi accomodano le loro sezioni, tanto in profondità che in larghezza, alla loro portata, al loro stato di torbidezza, alla località e condizione del loro recipiente, e che per conseguenza sarebbe vana cosa il darne loro un'altra che fosse diversa.

Se, per esempio, a Secchia occorre una pendenza di metri 0,40 per ogni chilometro, e la pianura che percorre non ne abbia che metri 0,20, cosa gioverà l'allargare il suo alveo? Il suo fondo si troverà sempre superiore alla pianura ove lo è oggi. Tale diverrà anche la sua larghezza, perchè se altrimenti fosse per accadere, vale a dire, se potesse la piena di Secchia contentarsi di una minore altezza, dovrebbe aumentarsi la pendenza, al fine di conservare quella velocità, sotto la quale non si effettuano ulteriori depositi, e saremmo un'altra volta da capo.

Che se per lo contrario si potesse trovare una linea, sulla quale la pendenza del terreno fosse presso a poco eguale a quella, che può convenire al nuovo fiume, andremmo certi allora, che per quella, una volta escavato il nuovo alveo, quale la scienza può oggigiorno suggerire, esso fiume si conserverebbe entro terra, e ciò basta per-

chè un'inalveazione possa dirsi opportuna e conveniente. Ma questa linea fu studiata dal Fantoni e da altri che la chiamarono *superiore*. Duuque è per questa linea, modificata come ho detto altrove, e non per altra, che debbonsi dirigere al mare questi nostri miserabili fiumi. Se poi nelle grandi catastrofi fosse questo nuovo fiume per debordare, non sarà impossibile o munirlo d'arginature quando le ordinarie sue piene ne facessero senza, o aumentarle di qualche metro nelle loro altezze, quando fossero pur necessarie per le piene ordinarie: perchè in tali condizioni di linea queste arginature sarebbero di ben poca mole. Ma quand'anche ciò non bastasse, questo sarebbe un male che dovrebbesi sopportare, come lo si sopporta pel Po, pel Rodano, pel Danubio, e per tanti altri fiumi, le cui inalveazioni sono quelle che volle natura, sono quelle che non si saprebbero cambiare in meglio?

Vi ha però tal altro, che vorrebbe abbattere tutte le arginature, perchè le piene sortendo dagli alvei placide e tranquille, e spagliandosi su vasta superficie, non recherebbero i gravi danni dei quali or sono cagione. E, a dir vero, non sarebbero più possibili le rotte e le loro conseguenze. Ma cosa accadrebbe invece? Disalveazioni continue, soppressione d'ogni cavo di scolo per interrimenti troppo solleciti e troppo frequenti; perdita di raccolti anche quando sembrerebbero assicurati; in una parola il ritorno al Medio Evo o all'epoca antiromana, quando vagavano i nostri fiumi, formando interminabili e micidiali paludi e le più fertili e popolate regioni rendendo deserte.

Vi ha finalmente qualch'altro che, ricordando le utili colmate, che in questo secolo si effettuarono in Val di Chiana e nella maremma Toscana, sognerebbe di colmare colle tordide de' nostri fiumi anche questa pianura; ma non si accorge che questa, alla fine dell'opera, dovrebbesi rinnovare, col diventar prima una palude e po-

scia un terreno da dissodarsi di nuovo, di nuovo da piantarsi di alberi e di viti, di nuovo da bonificarsi con scoli e canali, e da istruirsi di abitazioni per gli animali e per gli agricoltori?

È solo dunque da una nuova inalveazione de' nostri fiumi e torrenti che è a sperarsi salvezza. Si unisca quindi Secchia a Panaro, Panaro e Secchia al Reno, e per una linea superiore, che possibilmente secondi l'ondulato terreno, si immetta col Lamone in mare per l'attuale foce dell'abbandonato Po di Primaro; siccome ebbi più superiormente ad indicare e descrivere.

II.

Mi diceva giorni fa un vecchio agronomo: È inutile di rattoppare le nostre arginature in maniera da non aver più a soffrir rotte. Finchè i fiumi si conserveranno così tortuosi come sono, le rotte saranno inevitabili. E come no? L'acqua urta ora da una parte ora dall'altra. Agli urti, a poco a poco cede il terreno e si aprono le rotte. Così fu sempre, e sempre sarà così. Conviene raddrizzare i fiumi, ed allora l'acqua non urterà le sponde, anzi, premendole ne aumenterà la resistenza, purchè siano dolcemente inclinate, come esige natura e ragione.

Ma quale non fu la meraviglia di quel rispettabile agronomo, che si aspettava da me la piena annuenza al suo ragionare, nel sentirmi uscire nelle seguenti parole:

Amico, chi volesse conservare in linea retta i nostri fiumi, occorrerebbe li conducesse fra sponde adamantine. Egli è duopo che sappiate, essere ad ogni fiume necessaria una determinata pendenza, e se, per caso, non l'ha, se la forma da sè stesso cogli interrimenti, se poca, e colle escavazioni, se è molta. Due modi però vi sono per diminuire la pendenza, o l'escavazione del fondo, ovvero la corrosione delle sponde per la quale allunga il suo

corso. Se il fondo, per caso, è resistente al segno da non cedere ai conati dell'acqua, che vorrebbe pure escavarlo, allora non resta che l'altro partito, che consiste nel corrodere le sponde per allungare, come ho detto, il suo corso, da cui poi derivano le tortuosità. Una volta però che abbia raggiunto in qualsiasi dei detti modi la pendenza che gli è propria, ogni fiume cessa dal corrodere, e le rotte per corrosione non sono più possibili.

Ma come avviene, soggiungeva il buon vecchio, che sebbene siano parecchi secoli, dacchè, per esempio, la nostra Secchia corrode le sue sponde, la non desiste mai da questo suo mal vezzo?

La cosa è chiara. Vedete come la popolazione del monte, essendo cresciuta, abbia abbandonata quasi del tutto la pastorizia, e preferisca il dissodare i suoi pascoli e le sue boscaglie per avere direttamente quel grano, che era prima costretta a procurarsi col cambio de' suoi agnelli, formaggi e lane. Or bene, quel dissodamento inopportuno, perchè praticato anche sulle più erte pendici, è causa che al sopravvenire delle pioggie il dissodato terreno frani entro i burroni, e poi venga trasportato dalle acque verso la pianura, ove s'ammonticchia e fa in modo che i fiumi, presso il monte, poco manca non siano di letto superiore alle vicine campagne. Quel continuo ammonticchiarsi delle materie trasportate dall'acqua aumenta di continuo la pendenza verso il basso (sebbene la diminuisca verso l'alto, per cui ivi hanno luogo ulteriori interrimenti); e poichè questo aumento di pendenza trovasi in opposizione colla pendenza che gli è necessaria, il fiume, non potendo escavare il fondo, corrode le sponde per allungare, come dissi, il suo corso, e per quindi ottenere un compenso all'interrimento superiore, che gli va alterando la sua pendenza.

Ma dovete notare ancora, amico carissimo, che le pendenze dei fiumi non sono costanti, non sono cioè tali

da poterle imaginare distribuite sopra uno stesso piano; sono desse al contrario variabili, sono maggiori verso il colle, e vanno via via decrescendo al piano col decrescere di mole delle materie, che le loro acque seco trascinano, disponendosi sopra una superficie curva colla sua concavità rivolta all' alto. Supponete la nostra Secchia bell' e rettificata. Voi converrete meco che essa aumenterà di pendenza per la ragione contraria, che allungando il suo corso la diminuisce; aumenterà di conseguenza di velocità, e di conseguenza trasporterà al basso quelle più grosse materie che depositava in alto, alterando quella superficie, cioè interrirà nelle parti più ime. Figuratevi mo adesso, che in quelle più ime parti vi fossero, come vi sono, gli sbocchi degli scoli della vasta nostra pianura, di quella pianura che dà a noi ed agli abitatori del monte pane, vino e polenta. Non sarebbero ben presto quegli sbocchi otturati? Ed allora quella stessa pianura o non potrebbe più scolare o scolerebbe male; si aumenterebbero perciò le nostre paludi, con uno scapito enorme nei prodotti che in oggi ricaviamo dalla medesima; e tutto questo pel piacere di vedere dritti dritti i nostri fiumi.

Ma dunque, soggiungeva il vecchio agronomo, dovremo sopportare in pace queste rotte desolatrici, che accadono sì di sovente, se non si vorrà o non si potrà impedire, che le frane delle nostre montagne portino continui depositi nella parte più superiore della pianura?

Così è, amico mio, e ciò durerà, anzi andrà sempre peggiorando, sino a che non si pensi davvero ad un radicale rimedio; perocchè quand' anche si volesse o si potesse impedire il franar del monte (su di che avrei a dir molto), la sola circostanza, che le nostre riviere si trovano di già coi loro fondi più alte delle adjacenti campagne, è piucchè sufficiente motivo perchè si pensi sul serio ad un rimedio radicale.

E qual sarebbe questo rimedio? Voi altra volta mi diceste, che se volessimo costruire un nuovo letto ai nostri fiumi, seguendo press'a poco l'attuale loro direzione, questi diverrebbero, nel volgere di pochi anni, tali e quali sono ora, per la ragione abbastanza evidente che non avendo la nostra pianura la pendenza verso il Po, quale essi la esigono, se la formerebbero essi stessi deponendo le materie: sicchè avrebbero a risorgere a poco a poco gli stessi argini che ora abbiamo. Voi mi dite, con ragioni alle quali non saprei rispondere, che il rettificarli sarebbe uno sprecare inutilmente tempo e denaro, anzi, che peggioreressimo di condizione. Qual sarà adunque, ripeto, questo radicale rimedio?

Negli ultimi due scorsi secoli sorse una questione, che ancor dura, relativa all'inalveazione del vicino fiume Reno, che spagliava nelle valli di Ferrara, di Bologna e di Romagna, piuttosto al Po che al mare. Per questa controversia furono fatte livellazioni su diverse linee, delle quali alcune erano dirette al Po ed altre al mare. Fra queste ultime alcune avrebbero, a parer mio, la condizione appunto di una pendenza, che converrebbe ad un fiume, il quale, condotto nel loro senso, raccogliesse i nostri fiumi Secchia, Panaro e Reno cogli attuali e futuri suoi influenti, non escluso il Lamone. Consisterebbe perciò in questo fiume il radicale rimedio.

Ma questo rimedio, riprese il buon vecchio, sarà bello e buono, ma assolutamente non fa per noi. Figuratevi quanti milioni non esigerà, e dove li troveremo noi?

Dove li troveremo? Dove si trovano quelli che in molto maggior numero, occorrono per le strade ferrate.

Scusatemi, se non posso accettare il paragone. Le strade ferrate appena fatte fruttano; ma un fiume, anzichè essere produttivo, fa spendere a mantenerlo. Ecco perchè per le strade ferrate accorrono i capitalisti da tutte le parti del mondo, ma provatevi a chiamarli per

costruire un fiume! Essi faranno, credetelo, orecchie da mercante.

Verissimo che un fiume non dà redditi, e sotto questo punto di vista non è paragonabile alle strade ferrate. Ma ditemi un poco, se un fiume non frutta, anzi fa spender denaro per impedire che rechi danno, non ne farà però esso risparmiare, quando possa servire a rimedio; acciocchè una moltitudine d'altri fiumi, mal collocati, non abbiano a squarciare le rispettive loro arginature, e specialmente se riescirà incassato, come quello che vi propongo, entro terra? Non sapete che la manutenzione dei fiumi, che io vi dissi d'unire in un solo, costa al governo quasi un milione all'anno? D'altronde, se uno vi domandasse, cosa paghereste annualmente perchè il vostro fondo, ora soggetto a frequenti inondazioni, fosse per sempre liberato dalle medesime, non vi direste dispostissimo a pagare, per lo meno, un franco all'anno per ogni biolca (are 28,36,47)? Certamente che sì. Ora figuratevi che si imponga un franco per ogni biolca a quel terreno che può essere inondato dai nostri fiumi, e poichè trattasi di centinaja di migliaja di biolche, così potrete di leggieri convincervi, che, qualora queste tasse e la spesa che attualmente fa il governo per mantenere i detti fiumi, a lavoro ultimato e collaudato, fossero per un certo numero d'anni, puta, 90, offerte ai suaccennati capitalisti, questi non mancherebbero d'accorrere coi loro capitali, ed assumere la costruzione del fiume. So bene che voi mi direte: E se il fiume non riesce, continueremo noi a pagare la tassa? No; perchè questa si incomincierebbe a pagare a lavoro collaudato, il che vuol dire, quando fosse constatato, che esso soddisfa per bene allo scopo. E se voi dubitaste che i capitalisti vogliano assumere tanta responsabilità, io vi risponderei, che qui era appunto ove vi aspettava. Se io vi ho proposto per rimedio radicale la costruzione di

un nuovo fiume, non vi ho detto di pretendere che si eseguisca senza essere esaminata e discussa la proposta stessa. È nel crogiuolo che si purga l'oro; così è nella discussione che si purgano le più ardite proposte. E se ciò si farà, e se il fiume sarà approvato, oh! allora i capitalisti non tarderanno ad assumere l'impresa, come essi assunsero quella del taglio dell'istmo di Suez, la cui proposta passò già sotto tutte le trafile delle nostre e delle estere celebrità idrauliche. Ma finchè noi continueremo a lamentarci pel male che soffriamo senza voler pensare a rimediarvi per timore della spesa od altro, noi continueremo nei mali stessi, e se così è, sarebbe ormai tempo di finirla colle continue geremiadi e consolarci col detto d'Orazio: *Leve fit patientia quidquid corrigere est nefas.*

VI.

Sull'effetto del diboscamento e dissodamento dei monti rispetto all'altezza delle piene maggiori dei fiumi dell'Emilia.

Le piene de' nostri fiumi, non dirò d'anno in anno, ma di periodo in periodo di pochi anni, vanno aumentando sì fattamente in altezza, che non si conterebbero entro le arginature, se queste non si fossero mano mano rialzate; e poichè ragionevolmente si teme, che verrà un giorno, nel quale, o non essendo più possibile, o non potendo più giovare un successivo alzamento d'argini, sarà duopo, o lasciar vagare i fiumi a loro beneplacito, ovvero inalvearli di nuovo; così si vorrebbe prevenire una tanta crisi col togliere possibilmente la causa, che va aumentando le piene de' nostri fiumi dell'Emilia.

Questa causa si riconosce dai più nello sconsiderato sboscamento, e conseguente coltura del monte; ma il

celebre idraulico prof., cavaliere Maurizio Brighenti la riconoscerebbe invece nella mutazione della forma del vaso, vale a dire, nello stesso arginamento dei fiumi.

Chi di questi ha ragione?

L'aumento delle piene de' nostri fiumi è costante, è progressivo: non può dunque dipendere che da una causa permanente e progressiva. Nel continuo diboscamento del monte, e nella conseguente sua coltura, non possiamo a meno di non ravvisare permanenza e progresso, e se anche non fosse questa la vera causa, dessa almeno ne avrebbe il carattere essenziale. Per lo contrario, nell'arginamento dei fiumi, se è forza riconoscervi una causa dell'alzamento delle piene, non possiamo ravvisarvi la causa costante dell'aumento progressivo delle piene stesse.

Arginato un fiume, e perciò ridotto a più ristretti confini, dovrà alzare le sue piene, e poichè la teoria non è giunta ancora (o almeno non lo era ai tempi in cui furono arginati i nostri fiumi e torrenti) a determinare *a priori* la quantità dell'alzamento delle piene dietro lo stabilimento di nuovi confini all'espansione di esse; così è anche a ritenersi che, sino a che il fiume siasi stabilito di fondo, l'arginamento del medesimo possa andar soggetto a nuovi alzamenti perciò solo che fu arginato; ma non possiamo concepire come vi possa andare soggetto indefinitamente, dopo che il suo fondo è da tempo che ha cessato di elevarsi.

Sono già trascorsi secoli e secoli da che i nostri fiumi furono ristretti fra argini, e le piene continuarono a farsi via via maggiori; mentre sembrerebbe che avessero potuto bastare pochi anni ad ottenere il limite suavvertito. Sembrerebbe per altro doversi riconoscere nel continuo alzamento delle golene dei fiumi arginati una causa di restringimento graduale del vaso, e quindi di alzamento graduale delle piene; ma questo alzamento delle golene essendo limitato alla più frequente altezza delle ordinarie

escrescenze, è pur forza che le golene stesse arrivino a stabilirsi, e quindi a non più influire sull'altezza delle piene del fiume. Così è avvenuto nel Serchio, che arginato nel 1562, stabilì in poco più di due secoli le sue golene in modo, che da 80 anni in qua il loro accrescimento d' altezza non può stimarsi tanto da poter influire sull'altezza delle escrescenze. E così è accaduto a tutti i fiumi arginati.

Dunque non è questa la causa principale e sufficiente del continuo crescere delle piene d'oggidì: questa causa ha cessato d'agire da gran tempo, nè oggi possiamo più chiamarla sulla scena.

Che fosse improvvido l'arginare troppo presto i nostri fiumi, e così avere in molte località il fondo dei loro alvei superiore alle campagne che attraversano, è una questione spettante più all'economia pubblica, che appartenente all'idraulica; nè io straniero a quella scienza, saprei dar torto a quel popolo, che non volle morir d' inedia, perchè i suoi posteri non avessero a lottare coll'irrompere dei fiumi.

Dirò per altro, che per quanto si lascino disarginati i fiumi, essi non arriveranno mai a contenersi entro le proprie alluvioni, ma deborderanno ad ogni piena, ed il terreno o la valle soggetta a tali inondazioni non potrà nè regolarmente coltivarsi, nè abitarsi neppure da un popolo peschereccio.

Io che ho vissuto per molti anni ove i fiumi in massima parte sono disarginati, ho toccato con mano questa verità. La gran vallata del Tibisco e quelle de' suoi tributarj per tutto il tratto in cui vanno soggetti al rigurgito delle periodiche inondazioni di quello, sono incolte e disabitate. I villaggi vi stanno tutti all'intorno; ma in luoghi abbastanza elevati da godere l'immunità delle inondazioni, cui soccombe la grande vallata, la quale serve alla pastorizia in generale, ed in particolare al prato, il

cui fieno il più delle volte è asportato dalle acque, l'arrivo delle quali è per lo più inaspettato.

Quantunque però siano corsi millennarj dacchè il Tibisco si va inalveando entro le proprie alluvioni; pure dovrà arginarsi e ridursi col tempo alle condizioni quasi de'nostri fiumi, quando vorrà sottrarsi al dominio delle sue acque quell'estesissima ed ubertosissima vallata tanto estesa e fertile, se non più, quanto lo è questa gran valle del Po.

Ma nel diboscamento e conseguente coltura del monte sta ella veramente la causa del continuo alzarsi delle piene de'nostri fiumi?

Nei tempi antistorici, e sin anche nel medio evo, accadevano tali diluvioni, delle quali non se ne ha più esempio, ed allora i nostri monti erano coperti da annose selve, anche nelle convalli, e dipendeva forse dalla presenza di tante piante il diluviare così frequente su quelli. Il diboscamento pertanto, considerato sotto questo punto di vista, darebbe ragione a coloro, che dichiarano conferire il disselvamento a moderare l'afflusso delle piogge ai recipienti, in quantochè verrebbero moderate le piogge istesse. Ma se ne'tempi antichi i monti erano coperti di selve, sono ai nostri dì spogli d'alberi e d'arbusti, almeno ove ha potuto l'uomo costruirvi un tugurio. Se ne'passati tempi erano le piogge più diluvionali, ai nostri le più moderate pioggie strascinano giù dal monte orrenda quantità di materie, che vengono ad ingombrare gli alvei dei fiumi; e se il limite delle ghiaje non si altera sensibilmente, ciò devesi al contrasto che fa l'elevarsi delle piene nel piano col crescere della velocità della medesima al colle, ove la velocità si aumenta pel crescere della pendenza procurata dal deposito delle materie rotolate a dì nostri dal monte, e sotto questo rapporto il diboscamento del monte ha una grande influenza sull'aumento delle odierne piene.

Verissimo che, ove fossero abbattute le arginature dei fiumi e torrenti, le nostre piene ritornerebbero alle altezze di quando vagavano fra le paludi. Ma qual sarebbe quel Governo che potesse adottare un tale provvedimento? L'Italia ha bisogno di vedere asciugate le paludi che ha, piuttostochè vederne create delle nuove. È in questo modo soltanto, che potrà produrre quanto una fitta e crescente popolazione consuma. E quel Governo, il quale, anche per un fine ragionevole, volesse agire nel senso del sig. Brighenti, sacrificherebbe la presente generazione per spingere nell'abisso le generazioni future.

Converrà dunque tenerci i nostri fiumi arginati, e quando non potremo più contenerli fra le loro arginature spinte al massimo di elevatezza, dovremo pensare a nuove inalveazioni se possibili, e quando nò, ritardare quest'epoca sfortunata il più che potremo col diminuire le cause di tanto degradamento de' nostri fiumi e torrenti.

Ma per noi questa nuova immissione è possibile, ed io mi ingegnai di dimostrarlo cogli articoli precedenti ed altrettanto farò con quelli che succederanno all'articolo presente. E se dunque è necessario, almeno pel resto d'Italia, di togliere, o per lo meno, di diminuire le cause che producono il crescere continuo delle attuali piene, converrà pure conoscerle. E quali sono dunque?

Io lo dissi già in diversi incontri, ma quì lo tornerò a ripetere, non ripetendosi mai abbastanza quanto può influire sulla nostra esistenza e su quella de'nostri nepoti.

A mio credere, queste cause sono tre. 1. Lo sconsiderato diboscamento del monte e la conseguente sua coltura in siti ove non può questa durare. 2. L'interrimento cui vanno soggetti i nostri fiumi al colle per lo scendere a dismisura delle materie dallo stesso monte. 3. La mania di restringere i nostri torrenti ove dessi corrono in ghiaja.

Al monte, sia desso coperto di boschi, o no, piove più

chè al piano, e poichè le pendenze ivi sono massime, massimi dovrebbero essere gli ostacoli per trattenere il più che si può la caduta delle acque nelle convalli. Qual altro maggiore ostacolo potrà ivi opporsi — dopo le serre e la coltura a scaglioni sì ben applicata nella Toscana — al precipitar della pioggia, se non gli alberi, gli arbusti e le erbe?

D'altra parte, io non ho mai, nè credo che da altri, si sia mai preteso di rimboscare tutto il monte: ciò equivarrebbe a far aumentare le pioggie al segno come cadevano ne' più remoti tempi, e quel che è peggio, a far emigrare al piano tutta la popolazione del monte; ma bensì di ritornare a boschi que' dirupi e quelle nude coste soltanto, che non possono esser campi, nè prati, nè vigne, nè oliveti duraturi.

« Mi sono trovato, dice il nostro Autore, in tempo di « grosse pioggie sotto selve assai folte ed intatte, e vi « ho vedute le acque scendere precipitose a torrenti e « far prova di rovesciare sulla via qualunque impedi« mento; » ma allora quando nel folto bosco cominciava l'acqua a discendere a torrenti, dalla nuda montagna era già discesa alla convalle, per cui la piena del sottostante fiume sarà per questo riescita bensì più lunga, ma meno elevata, e ciò basta per noi del piano.

Come poi per l'elevarsi del fondo dei fiumi e torrenti al colle possa spingersi la piena con maggior precipizio al piano, io lo notai più sopra, e mi resterebbe a far vedere soltanto, come il restringimento degli alvei, ove sono questi ingombri di ghiaje, contribuisca esso pure a rendere maggiori le nostre piene, se nel trattare delle rettifiche dei fiumi non avessi sviluppato anche questo argomento (Veggasi il numero 7 del giornale il *Regolatore Amministrativo* dello scorso anno 1862).

Non si creda però che io pretenda che si emanino leggi o per proibire il diboscamento del monte, o per

obbligare a rimboscare le erte e denudate pendici, sapendo quanto possono essere ingiuste ed improvide tali leggi, e quanto poco effetto se ne possa di conseguenza aspettare; io non propongo che la costruzione di strade al monte, che renda proficua la coltivazione del bosco, e per infondere l'amore alle selve vorrei si istituissero cattedre di selvicoltura, sopprimendone di quelle affatto inutili, che il mal augurato regolamento Matteucci ha di recente istituite.

Del resto io vorrei che il Governo il quale ha cura dei fiumi al piano, prendesse cura, e diligente cura, di quelli anco al monte ed al colle, istituendo Consorzi; affinchè il monte non avesse a sacrificarsi al piano, nè questo al monte; ed allora vedremo, se non impedito lo scoscendersi del monte diminuite d'assai le frane e le lavine: allora vedremo i lavori che si fanno al colle coordinarsi alla sola difesa de'campi, ma non al restringimento del fiume, per una mal intesa avarizia: vedremo finalmente farsi più costanti e meno immoderate le piene de' nostri fiumi, e noi riabilitati a poterle contenere entro i loro confini.

VII.

Dell'immissione di Reno in Po considerata soltanto in sè stessa.

Rispondendo ad alcune saggie osservazioni, che il chiarissimo professore cav. don Giacomo Cassani da Cento ebbe a rendere di pubblica ragione sul progetto di un nuovo fiume Apenninico in surrogazione al Po, che, a mio credere, per essersi di troppo allontanato dagli ultimi contrafforti degli Apennini non può più oltre servire d'innocuo recipiente ai fiumi e torrenti, che dagli stessi Apennini discendono tra l'Enza ed il Lamone; dissi e

provai che l'immissione di Reno in Po era più possibile in oggi, che nol fosse un mezzo secolo fa, quando dessa si volesse considerare in sè medesima, cioè senza alcuna relazione alle condizioni idrauliche della destra del basso Po dall'Enza all'Adriatico. Nel dubbio pertanto che quella mia proposizione si volesse ritorcere contro di me, a prova della convenienza di immettere il Reno in Po alla Stellata (ciò che alcuni vorrebbero un vero dogma di fede, sol perchè *le memorie dei celebri matematici e primi luminari dell'idraulica, Benedetto Castelli, Domenico Guglielmini, Gian Domenico Cassini, Eustachio Manfredi,* abbastanza dimostrarono avere essi *esaminato ed adottato questo progetto, difendendolo vittoriosamente da tutte le opposizioni che vi venivano fatte*); non sarà fuori di proposito il dimostrare che, sebbene l'immissione di Reno in Po alla Stellata sia più possibile in oggi che un mezzo secolo fa, è pure in oggi meno conveniente che nol fosse allora, *anche soltanto considerata in sè medesima.* Restringendo quindi le mie osservazioni al solo Reno, come se col provvedere a lui solo, si provvedesse al rimanente di questa vastissima ed ubertosa nostra pianura, non mi farò più scudo del calcolo istituito dal professore G. B. Masetti di Bologna (veggasi la nuova raccolta d'autori italiani, che trattano del *Moto delle acque*, tomo II, pag. 552 stampata in Bologna nel 1824, coi tipi Marsigli) — dopochè la scienza stabilì le formole più adatte al moto delle acque — per determinare l'altezza che farebbe la piena di Reno in Po, considerato esso pure in piena, secondo il qual calcolo quell' altezza sarebbe di millimetri 0,625, vale a dire più del doppio di quello fu calcolato dal Guglielmini e da Eustachio Manfredi, e poco meno del doppio di quella calcolata dal ferrarese padre Riccioli. (Il Guglielmini calcola quest'altezza ad oncie 8,66 del piede di Bologna, Eustachio Manfredi a oncie 9,60, il padre Riccioli oncie 11 ed

il professore G. B. Masetti ad oncie 19,74; per tacere che il Barattieri la calcolò ad oncie 9, il Castelli e il Cassini ad oncie 4 ed il padre Claudio Milliet ad oncie 10,25); perchè quel calcolo varrebbe, quando l'immissione di Reno si facesse a Lagoscuro, anzi fra Lagoscuro e Francolino, ove furono determinati gli elementi del calcolo stesso; ma non alla Stellata, dove la larghezza e la pendenza del Po sono maggiori che a Lagoscuro, e dove di conseguenza l'altezza deve trovarsi minore. A dimostrare quale influenza abbia la maggior larghezza a mantener basse le piene, io narrerò solo il fatto seguente. Nel 1839, tanto superiormente a Casalmaggiore, quanto inferiormente a Luzzara, la piena del Po superò la massima del 1801; ma nel tratto compreso fra Casalmaggiore e Luzzara, che dal 1801 al 1839 si era fatto per corrosioni, sensibilmente più largo, quella piena rimase più bassa di quella del 1801, che ivi anche oggidì è la massima di tutte le accadute dapprima e dappoi.

Ma mi farò bensì forte dei due seguenti fatti.

1.° Dell'enorme dislivello, che in oggi si riscontra fra le arginature che un mezzo secolo fa furono preparate al nuovo Reno, e quelle dell'attuale Panaro, in cui dovrà affluire il Reno prima di portarsi al Po.

2.° Del fatto che risulta dalle dotte osservazioni del benemerito bolognese ingegnere Pancaldi sul Reno, cioè l'essersi trovato l'attuale alveo comune a Reno ed agli altri minori torrenti della Romagna così stabilito, come se al solo Reno dovesse servire.

Se il Reno si dovesse inalveare al Po alla Stellata, come lo si voleva cinquant'anni fa, sarebbe dunque duopo rialzare le sue arginature al livello, per lo meno, di quelle di Panaro, e questa già sarebbe tale altezza da non poter tranquillizzare i Ferraresi, i quali non erano tranquilli di quelli assai più umili che vi preparò il cessato Governo Italiano.

Inalzate pertanto a tanta altezza queste arginature, si potrà essere almeno tranquilli, che in altri cinquant' anni non si dovranno rialzare d'altrettanto? Io non mi trovo in grado di poter tanto predire: dirò per altro che dove questo alzamento fosse stato causato da interrimenti avvenuti nel Po, potremmo ragionevolmente ritenere che fossimo giunti a quella condizione permanente, alla quale ciascun fiume stabilisce il suo letto; ma essendo provenuto dall'aumento cui vanno soggette le piene del Po e del Panaro, potremmo a ragione dubitarne. Imperocchè quest'aumento di piena procedendo dall' inconsiderato diboscamento delle nostre montagne, le quali messe a nudo lasciano precipitare al piano le pioggie che sopra vi cadono e le nevi che vi si sciolgono, con una rapidità maggiore di prima: ed ancora dalla dissoluzione delle creste montuose, che occasionando alzamento di letto ai torrenti nei loro tronchi superiori, loro imprime maggiore velocità, e quindi uno scarico più precipitoso nelle parti più basse; e finalmente dallo smoderato restringimento degli alvei dei nostri torrenti là dove corrono in ghiaja: noi non avremo a sperare che le piene non s'abbiano ad aumentare d' avvantaggio, sino a che, presa cura dei monti, non avremo ritornate a bosco le denudate montagne ed impedito lo sfranarsi delle medesime. Io non parlerò del restringimento degli alvei, perchè vado persuaso che il saggio ed illuminato Governo, collo scegliere uomini capaci a dirigere i pubblici lavori nelle provincie, impedirà che altri lavori di difesa non siano dai frontisti eseguiti che quelli che tendono a conservare l'antico campo, non a far nuovi acquisti coll'invadere quegli spazi che natura lasciò non senza ragione ai precipitosi torrenti.

È dunque ragionevole che, immesso Reno in Panaro, debba il Reno seguire le condizioni odierne dell' istesso Panaro; e siccome queste sono già tali da non permet-

tere più oltre il suo recapito nel Po, vi immitteremo il Reno, per dovernelo levare da qui a cinquant'anni, o tutt'al più, da qui a cent'anni?

Nè mi si dica, che a ciò si rimedierebbe coll'inalveare il Reno direttamente al Po o a Palantone o a Lagoscuro; perchè risponderei: 1° che, avverandosi allora, in parte od in tutto, il calcolo del succitato professore G. B. Masetti, l'alzamento che Reno pieno produrrebbe in Po pieno, d'oncie bolognesi 19,74, sarebbe fatale alle condizioni idrauliche dello stesso Po; 2° che le stesse cause che di continuo fanno alzare le piene del Panaro sussistendo anche per Reno, verrebbe tempo, in cui parimenti non potrebbe il Reno trovare nel Po un innocuo recapito.

Egli è per non essere le piene dei minori torrenti delle Romagne contemporanee a quelle di Reno, sebbene derivino *dalle medesime cause, che sono le pioggie e le nevi de' vicini Apennini*, che i detti confluenti non hanno potuto influire sulle condizioni idrauliche dell' alveo comune. Ora, domando io, se le piene del Reno non fossero contemporanee a quelle del Panaro, cosa gioverebbe preparare il tronco comune di maniera a riceverli contemporaneamente entrambi senza che il pelo dell'attual piena di Panaro si dovesse elevare sensibilmente, come proponeva il celebre matematico Eustachio Manfredi? Questo tronco comune non si adatterebbe alla piena di Reno, come quella che si pretende maggiore della piena del Panaro? E poichè, adottato che si fosse così l'alveo comune, potrebbe darsi il caso, vogliasi pur raro, che ambo le piene giungessero ad un tempo, come potrebbe contenerle entrambe?

Ecco giustificati i timori che hanno i Bondesani ed i Finalesi sul maggior pericolo di rotta.

Nè si creda che una volta scavato quest'ultimo tronco a contenere le piene contemporanee di Reno o Panaro, gli occorresse molto tempo a restringersi, giacchè il Pa-

naro che fece suo alveo quel tronco di Po, che era compreso fra il Bondeno e la Stellata, non impiegò molt'anni a restringerlo adattandolo ai soli proprj bisogni, talchè non potremmo oggidì arguire che altra volta fu quel tronco il letto del Po di Lombardia, se la storia ed altri indizj estrinseci non venissero in nostro ajuto. Ed in realtà, sono le piene di Panaro contemporanee a quelle di Reno? Nessuno dei tanti visitatori delle provincie minacciate dal Reno, dal cardinale Gaetano al cardinale Conti, ebbe a farne parola, persuasi che una volta accomodato il comune tronco a ricevere le piene contemporanee dei due fiumi, non si avesse più a temere dell'influenza del cumulo di doppia quantità d'acqua nell'elevarne la superficie: se si eccettuino i cardinali d'Adda e Barberini, i quali asserivano « che le piene « di Reno sogliono quasi sempre venire con quelle di « Panaro e durano poche ore (dalle 12 alle 15 ore, è « detto nella relazione della visita Riviera), derivando « dalle medesime cause, che sono le pioggie e le nevi « dei vicini Apennini ».

Non potremo dunque contare su questa contemporaneità sino a tanto che non sarà dimostrata da una serie di osservazioni coscenziose ed esatte. E qui non tralascierò d'avvertire, che qualora questa lunga serie di osservazioni fosse per dimostrare la contemporaneità delle piene, allora sarà di nuovo ad istituirsi il calcolo per assicurarsi che l'altezza prodotta in Po pieno dalla somma delle due piene di Panaro e di Reno non potrà esser causa di maggiori disastri dal lato dell'istesso Po.

In pendenza però di tali osservazioni mi sarà lecito di indagare se questa asserta contemporaneità sia o no probabile.

Le cause per le quali i cardinali d'Adda e Barberini asserirono la contemporaneità delle piene di Reno e di Panaro sono le stesse per le quali le piene dei minori

torrenti della Romagna dovrebbero essere contemporanee a quelle di Reno; eppure, giusta le saggie osservazioni dell'ingegnere Pancaldi, questa contemporaneità non sussiste. Dunque le *cause di pioggie e di nevi dei vicini Apennini* non bastano a rendere contemporanee le piene dei due fiumi che da quelli discendono. Ed è chiaro che la figura ed elevazione dei bacini, la maggiore o minore pendenza degli alvei, la maggiore o minore loro larghezza, e fors' anco altre cause minori, influir debbono alla discesa delle piene, e di conseguenza a poter giungere contemporaneamente nel comune recipiente. La presunzione dunque sta per la non contemporaneità, od almeno, per una contemporaneità non perfetta di queste piene. E noi vorremo azzardare tanti interessi sulla lusinga che eventi poco probabili succedano favorevoli?

Concluderò pertanto non potersi ragionevolmente aver fede nell'inalveazione di Reno in Po, anche soltanto considerata in sè stessa, se non può sperarsi la difesa delle sue piene fuorchè da argini alti dagli 8 ai 10 metri dal piano delle adjacenti campagne, e più forse col volger degli anni: e se l'alveo comune non può conservarsi capace a dar corso alle piene di Panaro e di Reno, quelle poche volte che potessero riescire contemporanee: perchè nel primo caso un accidente qualunque procurerebbe una rotta, che sarebbe sempre a considerarsi una disalveazione del Reno, del Panaro, e fors' anche del Po; e nel secondo cagionerebbe inevitabilmente un funesto disastro, col ripetersi ora in destra ora in sinistra ciò appunto che adesso si avvera nel corso attuale del Reno.

Vi pensino perciò coloro che fossero per assumere la responsabilità dell'esecuzione; ma sopra tutti ci pensi il nostro Governo, se non vuole avventurare tesori e provincie.

VIII.

Sulle ricerche del prof. cav. Maurizio Brighenti intorno all' immissione di Reno in Po.

Sino da quando, volendo io pure farmi un'idea chiara della famosa vertenza del nostro Reno, rovistai quante scritture mi potei procurare per vedere cosa si fosse pensato riguardo agl' influenti di Reno, che sarebbero rimasti senza il suo ajuto a poter continuare nella loro via al mare, qualora il Reno si fosse divertito in Po alla Stellata, non mi accadde di trovare nè fra gli antichi, nè fra i moderni propugnatori di quel famoso progetto, chi seriamente avesse pensato alla sorte, che perciò toccherebbe agl' inferiori influenti del Reno; se si eccettui una vaga proposta, che in occasione di visite si faceva sempre, vale a dire, di inalvearli da soli al mare: vaga proposta, che pur fecero quegl' idraulici, che sotto il cessato Governo Napoleonico si erano congregati in Modena, quali propugnatori dell' emissione di Reno in Panaro, e con questo in Po alla Stellata.

Se non che, procuratomi, ad insinuazione del giornale dell' *Ingegnere Architetto ed Agronomo* (Vedi il fascicolo dell'u.° s.° novembre 1862) quel dottissimo libro del benemerito professore ed ingegnere cavaliere Maurizio Brighenti sotto il titolo *Ricerche geometriche ed idrometriche per la scuola degl' ingegneri di Roma,* io ebbi a leggervi un'assai erudita memoria colla quale (per servirmi delle stesse parole del suddetto giornale) « il sommo idraulico « propugnò con incalzanti argomenti l' immissione di « Reno in Po, operazione che già diè argomenti a scritti « pregevolissimi dei più valenti idraulici italiani », e nella quale, supponendo che il benefizio dell' immissione di Reno in Po alla Stellata, da sì lungo tempo sospirato,

venga facilmente conceduto, fa a sè medesimo la seguente domanda:

« Che si farebbe allora degl' influenti inferiori del « Reno senza il Reno?

« Quanto a me (risponde), dopo le cose discorse nella « prima parte, convengo cogl' idraulici di Modena » (i quali proposero di riunire gl' inferiori torrenti della Romagna in un alveo solo e condurli col Senio a sboccare nel Primaro: proposero dunque qualche cosa di ben diverso da quello che qui si propone dal nostro autore) « e credo che l' Idice co' suoi tributarj potessero tener « luogo del Reno, e quindi l'alveo attuale del Primaro, « nello stato in cui ora è ridotto, dovesse essere bastevole, « e forse più che capace degl'influenti inferiori e delle « acque al presente vaganti nelle colmate, e da recapi- « tarsi alla designata foce del Silaro ».

« La piena del Reno alla Bastia è già distesa in tanta « lunghezza e capacità dell' alveo, che vi arriva al de- « crescere degl' influenti inferiori, e la piena dell' Idice « vi arriverebbe contemporanea »; e poichè, notò egli, la piena dell' Idice coi molti suoi influenti è la metà, per lo meno, di quella del Reno, e poichè non avverrà forse, siccome non è mai avvenuto, che alla Bastia arrivi più della metà della piena del Reno, essendo nel colmo delle loro il Silaro, il Santerno ed il Senio, così l'Idice farà l' uffizio del Reno, e con maggiore efficacia; 1.° perchè l'acqua dei minori torrenti, che ora rigurgita lungo l'alveo del Reno sino a Torniano, sarà rivolta con quella dell'Idice verso la foce; 2.° perchè la piena dell'Idice essendo meno torbida di quella del Reno, le abbisognerà minore pendenza.

Prima però di fare le mie osservazioni a questa risposta, noterò che il nostro autore tanto ne andava persuaso, che, interpellato più tardi a dire per iscritto il suo voto sulla immissione del Reno in Po, dichiarò che questo

suo voto era solennemente espresso nella sua memoria stampata per la prima volta a Bologna nel 1856, e che perciò allegava e confermava.

Ma io domanderò: Se il Reno è in condizioni tanto anormali da doversi pensare seriamente ad esso, è egli perchè il suo alveo non è più sostenibile da Malacappa al mare, o perchè è solamente tale sino alla Bastia e da questa al mare trovasi in condizioni opportune? Nel primo caso la sostituzione dell'Idice al Reno non cambierà le attuali tristissime condizioni di quell'alveo se non che per rapporto ad alcuni terreni bolognesi, ma non alle terre ferraresi e ravennati: e nel secondo caso bisognerebbe almeno provare che non avvennero mai rotte dalla Bastia al mare: ma descrivendone il nostro autore una terribile, accaduta nel 1859 al Froldo Passerino, ed in questo autunno (1862) essendone pure avvenuta un'altra in sinistra fra la Bastia ed il mare, che pose per molti giorni in forse l'esistenza della città di Comacchio (la quale se non fu sommersa, lo si deve agli sforzi inauditi de' suoi abitanti, coi quali seppero quasi per miracolo evitare l'imminente disastro): parrebbe potersi asserire con tutta certezza, che l'attuale Reno dalla Bastia alla sua foce in mare trovasi in non migliori condizioni del rimanente, cioè, dalla Bastia a Malacappa.

Relativamente poi alla maggiore efficacia colla quale potrà l'Idice sostituirsi al Reno, io non eccepirò sulla minore torbidezza delle acque di questo in confronto a quelle di Reno, sembrandomi che ciò sia abbastanza dimostrato; come non emetterò alcun dubbio sulla maggior quantità d'acqua che in tempo di piena potrà accumularsi nel Primaro dalla Bastia alla foce: imperocchè se la piena dell'Idice alla Bastia, che il nostro autore ha calcolato essere la metà di quella di Reno, è un minimo, dovrà nella maggior parte dei casi esser maggiore della metà della piena di Reno; e impedendosi il rigurgito,

che attualmente fanno i minori torrenti fino a Torniano, l'acqua che si consuma in tanto rigurgito (mi si passi l'espressione) dovrà unirsi a quella che pur si dirige al mare; ma bensì da questo maggior corpo d'acqua argomenterò un incalcolabile alzamento entro il residuo tronco del Primaro, il quale alzamento tenendo in collo le piene degli stessi influenti e dell' Idice ancora, formerebbe un terribile ventre di piena, cui forse le arginature, anche quando fossero ristaurate, come la natura dei luoghi richiede, non basterebbero a contenere. Nè mi si dica che l'impedito rigurgito si farebbe su per l'alveo dell' Idice; perchè, trovandosi esso pure in piena, ne sarebbe impedito, nè varrebbe ad altro, che a tenerlo, come dissi, in collo, secondo la comune espressione.

La questione dunque sarebbe sempre grave, ed il nostro autore l'ha come tale compresa, quando in altro suo scritto, pur nel suddetto libro contenuto (*osservazioni sul parere del S. L...*), dichiarò, che più della sua proposta si farebbe sicuro di quella che fecero gl'idraulici di Modena, sebbene, non essendo stati fatti gli studj particolari, quel loro concetto non sia rimasto se non che un'indicazione incompleta.

Qual conto potranno dunque fare gli idraulici coscienziosi di una proposta, che, quantunque giudiziosa, e, diciamolo pure, anche a primo aspetto imponente, dopo più maturo esame, l'autore stesso pospone ad un'indicazione incompleta?

La questione è sempre quindi la medesima, e la domanda che ha per oggetto la sorte degli attuali influenti di Reno, senza il Reno, attende sempre una plausibile risposta.

Ma vi ha di più. Vi ha ancora una seconda domanda a farsi, che nessuno prima d'ora ha mai fatto, perchè coloro tutti, che furono interpellati sulla vertenza di Reno, non estesero le loro osservazioni fuori delle pro-

vincie danneggiate da Reno, fuori, cioè, delle provincie di Bologna, Ferrara, Forlì e Ravenna. Che faremo di Secchia e di Panaro, e dello stesso Reno immesso in Po (perocchè esso non potrebbe assumere condizioni migliori di quelle nelle quali ora trovasi il Panaro), quando in tempo non lontanissimo saremo costretti a rivolgerli al mare? In poco più di un mezzo secolo si contano per Secchia e per Panaro oltre a sei rotte, per tacere dei molti rottazzi che le accompagnarono, le precedettero, o le seguirono. In poco più di un mezzo secolo sono giganteschi gli alzamenti, che si sono fatti alle loro arginature, sicchè in molti luoghi sovrastano al piano delle adjacenti campagne da 8 a 10 metri. E potranno per lungo tempo ancora questi due fiumi mantenersi influenti del Po, fattosi tanto lontano dagli ultimi contrafforti degli Apennini?

A queste due domande è già da due anni che io risposi col proporre la costruzione d'un nuovo fiume apenninico, che destinava a raccogliere la Secchia, il Panaro, la Samoggia, il Reno, l'Idice co' suoi tributarj, il Silaro, il Santerno, il Senio ed anco il Lamone, ed oggi pure rispondo colla medesima proposta.

Ho detto che il Reno immesso in Po non potrebbe assumere condizioni migliori di quelle nelle quali ora trovasi il Panaro, perchè attraversando una pianura, poco più poco meno, inclinata verso il Po come quella che attraversa il Panaro; e d'altra parte dovendosi a questo unire il Bondeno, non vi è ragione che possa persuadere del contrario. Ma io dirò anche dippiù. Il nostro autore pretende che la piena del Reno sia tutt'al più la sesta parte della piena del Po alla Stellata. Inoltre, dà una formola molto semplice ed elegante per determinare l'altezza che la piena d'un influente farebbe sulla piena del recipiente. Con questi dati proviamoci a determinare l'alzamento che farebbe il Reno pieno in Po pieno.

La piena del Po a Lagoscuro è dal nostro autore valutata a metri cubici 5150 in un minuto secondo, e noi, sebbene sappiamo che alla Stellata dovrebbe essere alquanto maggiore, la riterremo anche là la medesima. Così la piena del Reno sarà per lo meno di metri cubici 855, se tutt'al più deve essere la sesta parte di quella del Po.

La suddetta formola poi è la seguente $x = \frac{P}{LV}$, nella quale x è l'altezza che si cerca; P la portata dell'influente; L la larghezza del recipiente in piena misurata a pelo d'acqua alla confluenza; V è la velocità media dello stesso recipiente in piena.

È dunque $p = 858$; $V = 1,62$, perciò che si può dedurre da quanto il prof. G. B. Masetti ne dice nella sua memoria altra volta citata. Ma L è per me un'incognita; tuttavia m'ingegnerò di determinarla, almeno per approssimazione latissima, e forse dannosa al mio scopo. Lo stesso prof. Masetti, nel luogo citato, assegna alla larghezza del Po a Lagoscuro, che è dove il Po ha la sezione la più ristretta, la misura di metri 288,87. Siccome alla Stellata questa sezione è assai più larga, così io la supporrò di metri 400, che ritengo maggiore del vero. Fatte ora le opportune sostituzioni, ed eseguiti i calcoli relativi, risulterà $x = 1,30$ di metro; mentre il padre Riccioli Ferrarese, che la calcolava, come già dissi, circa metri 0,87 la riteneva incompatibile colle alterazioni, che avrebbe portate al sistema idraulico del Po. Che direbbero adesso i Ferraresi?

Ma ammettiamo per un momento col nostro autore, che un alzamento di 1 metro, che si faccia agli argini del Po alla Stellata con degradazione sino a zero, tanto sin dove può giungere il rigurgito, quanto sin dove giunge la chiamata dello sbocco in mare, possa bastare a tranquillizzare le popolazioni prossime al Po. E non

dovremo d'altrettanto rialzare le arginature del Panaro sin dove sarebbe sensibile lungo il medesimo il succitato rigurgito, vale a dire, sin oltre il Finale? Dunque le condizioni attuali di Reno si farebbero peggiori delle più sopra enunciate.

E tutto ciò perchè? Perchè « la immissione di Reno in « Po ha propugnatori molto più numerosi e di maggiore autorità, che non i contrarj, i quali, degni di « riverenza, si riducono forse al solo Bonati Ferrarese. » Ma ciò non basta alla ragione, la quale vede in questa immissione un rimedio precario anche per lo stesso Reno; vede difficoltà forse insuperabili nell'inalveazione (che pur dovrebbesi tentare, quando davvero non si volesse che il rimedio riescisse peggiore del male) degli inferiori torrenti della Romagna; e vede poi un ostacolo irremovibile all'inalveazione al mare dei fiumi Secchia e Panaro, quando, fra non molto, sarà pur mestieri adottarla.

IX.

Sulle ricerche del prof. cavaliere Maurizio Brighenti intorno all'immissione di Reno in mare.

Nella memoria *sul Reno Bolognese co' suoi influenti attuali e dopo gl'influenti futuri* e sui provvedimenti da prendersi, di cui fu tenuta parola nel precedente articolo, il professor Brighenti suppone ancora il caso in cui « l'immissione del Reno in Po non fosse possibile a « compiersi per le antiche contrarietà, e dovesse provvedersi alla meglio come nel 1767. » Cosa resterebbe a farsi?

Partendo dall'impossibilità di più oltre rialzare le arginature di Reno e del Primaro, e di più oltre conservare *incolmata* l'Idice co' suoi tributarj; partendo dal calcolo

che l'immissione dell'Idice co' suoi tributarj nel Reno procurerebbe alla piena di quest'ultimo tale alzamento da dover sovrastare alle arginature attuali alla Bastia per metri 1,25; propone per rimedio l'accorciamento della linea del fiume avvicinandogli la chiamata dello sbocco. Ciò sembrerebbe potersi fare abbassando l'arginatura sinistra dal principio della diga di Fossa di Porto a Sant'Alberto, fino alla chiavica Leonarda. In questo modo la valle Vacca diverrebbe una vasca, che riceverebbo un po' meno della metà della piena di Reno, e l'argine sinistro ribassato diverrebbe un grande sfioratore.

Ma a questa proposta certo signor S. N.... mosse due difficoltà. La prima consisterebbe nel ritenere *che l'abbassamento della piena non si estenderebbe all'insù quanto occorre;* ed io glielo credo, perchè le occorrenze sarebbero fin sopra Cento, o per meglio dire, fin dove l'altezza del fondo è superiore al piano delle circostanti campagne; e glielo crede pur anco il signor Brighenti, se, oltre l'accorciamento della linea, propone eziandio il ritiro degli argini di Reno dal Trebbo a Cento.

A questa difficoltà risponde però il nostro autore d'aver cercato di mostrare nella succitata memoria, che l'abbassamento della piena prodotta dal proposto sfioratore sarebbe tanto, da poterci ricevere l'Idice co' suoi tributarj senza bisogno d'ulteriore alzamento delle arginature. Ma vediamo come la cosa si passi nella citata memoria.

Esposto in questa il partito da prendersi, parla dell'abbassamento della piena ne' seguenti termini: « Credo « poi che l'Idice co' suoi tributarj potrebbe allora intro- « dursi nell'attuale Reno senza pericolo; perchè l'abbas- « samento della piena massima dovrebbe lasciare non « meno di metri 2,50 di franco alla Bastia, e però lo « spazio occorrente a quella inevitabile e prossima im- « missione. » Ed a prova di ciò aggiunge una nota nella

quale dice: « L'altezza della piena 3 giugno 1844,
« sopra il pelo d'acqua 4 dicembre 1845 all'idrometro
« di Sant'Alberto, si traslocherebbe nel punto omologo
« della nuova foce, allo sbocco del Santerno. Ivi riesci-
« rebbe metri 1,20 più depressa dell'attuale, e simil-
« mente alla Bastia, per essere dal Santerno al Silaro
« il pelo di quella piena prossimamente parallelo al
« pelo magro suddetto del 1844. L'acqua alla Bastia pre-
« vale ora metri 1,46 circa, al pelo della ripetuta
« piena 3 giugno 1844, quindi colla nuova foce quella
« prevalenza diverrebbe metri 2,60 ».

Premesso non potere ammettere che uno stramazzo si possa considerare siccome una foce, dirò che il predetto ragionamento non riducesi se non che ad una supposizione. Si avvererà dessa? Per poterlo sapere converrebbe fosse sciolto il seguente problema. Aperto uno sfioratore laterale a un fiume, sin dove e di quanto abbasserà la piena nel suo tronco superiore?

Ma questo problema non è, che mi sappia, ancora sciolto, e quanto sia lungi il nostro autore dall'averlo fatto col ragionamento qui sopra notato, ognuno può di leggieri comprendere. Intanto sappiamo che la chiamata degli sbocchi non è sensibile che a determinata distanza dalla foce, e che oltre questa distanza, la piena procede come se quella chiamata non esistesse. Per analogia, anzi a maggior ragione, potremo dire altrettanto degli effetti di uno sfioratore.

Intanto sappiamo che gli stramazzi laterali non impediscono le rotte superiori per troppa altezza di piena, ed anche nel novembre 1862 ruppe l'argine destro ai Casoni, sebbene alla distanza di circa 11 chilometri stramazzi Panaro in Cavamento allo Zocco del muro. Come potrebbe il proposto stramazzo impedire una simil rotta alla Bastia distante da Sant'Alberto circa 22 chilometri?

La seconda difficoltà che il signor S. N.... muove contro la discorsa proposta, consiste in ciò, *che ne rimarrebbe interrito l'ultimo tronco del Primaro, e vi perderebbe la navigazione.*

Il nostro autore a questa seconda difficoltà risponde, che in quanto alla navigazione, deve questa poco importare; perchè l'attuale è tanto meschina da non valere la pena di tenerne conto; che in quanto poi all'interrimento, lo vedrebbe impedito dal flusso e riflusso del mare.

Io però credo di poter sostenere, coll'appoggio dei più distinti idraulici, che, siccome l'orizzontale condotta dal pelo basso del mare incontra il fondo di ciascun fiume a distanza via via maggiore a misura che si fa più ricco d'acqua, e viceversa (per esempio, il nostro autore, che ritiene la piena del Reno un quinto di quella del Po, avrebbe anche trovato che le distanze nelle quali la detta orizzontale incontra i fondi del Po e del Primaro sarebbero fra loro come 5 : 1, vale a dire in ragione delle portate); così la sottrazione di quasi la metà della piena di Reno dall'ultimo tronco del Primaro porterà il detto incontro a maggiore prossimità della foce, e questo effetto verrà ad elidere in parte l'effetto ottenutosi dallo stramazzo.

Nè qui tacerò l'objezione che mi si potrebbe fare, e cioè, che l'Idice potendo immettere nell'attual Reno alla Bastia tant'acqua, quanta ivi può essere la piena del Reno, la sottrazione che si farebbe col proposto stramazzo non altererebbe la portata attuale del tronco inferiore, e quindi non potrebbe interrirsi. Imperocchè avrei a rispondere, che l'Idice essendo contemporaneo (in conformità all'opinione del prof. Brighenti) agli altri minori torrenti, la sua piena sarebbe già passata, quando fosse per arrivare quella del Reno e di conseguenza verrebbe, come già dissi, dimezzata la portata del tronco

inferiore, d'onde il temuto interrimento e la diminuita chiamata dello sbocco.

D'altra parte il tronco inferiore a Sant' Alberto si andrà restringendo, dovendosi adattare alla diminuita portata; e questo restringimento influirà pure a diminuire il suddetto effetto dello stramazzo, non solo, ma a difficoltare il ritorno in Primaro all'acqua accumulatasi nella vasca al disotto della chiavica Leonarda, appunto perchè in quest'alveo più ristretto l'acqua si manterrà ad una maggiore altezza che ne'suoi primordj. Il flusso e riflusso del mare non impedirà questo restringimento dovuto alla natura dei fiumi, appunto come non vale ad impedire che si otturino quei rami dei fiumi, che si formano in prossimità delle loro foci, per cedere col correr degli anni a nuovi successivi rami.

Il signor S. N....., finalmente, dubitando, che un alzamento di metri 0,50 sul pelo della massima piena della valle Vacca basti a garantire da gravi pericoli la città di Comacchio e le Saline, specialmente se nell'argine ribassato fossero per accadere rotte, propone di fortificare quest'argine, se non altro, ad impedire le avvertite rotte; ma il nostro autore, ammettendo pure (perchè dapprima non l'ammetteva) la possibilità di rotte, non vuole riconoscere il bisogno di fortificare quell'argine, perchè ivi una rotta, e anche più d'una, non farebbero alcun danno al bacino, e sarebbero poi facili da prendersi in un argine alto al più metri 3,50.

Rapporto però a questo bacino, io la discorro così. Supponiamo, prima di tutto, che lo stramazzo si faccia senza rotte. Da quanto ne dice l'autore, accadono in media 5 in 6 piene all'anno nel Reno. Dunque i traguazzi accadranno per altrettante volte. Quest'acqua stramazzata verrà torbida, perchè proveniente da fiumi torbidi, e distesasi sopra la valle Vacca, depositerà la maggior parte della sua torbidezza: dico la maggior parte, perchè

l'ampio esito che vorrebbe dare alla stessa vasca sotto la chiavica Leonarda, o attraverso la strada del Lido o delle dune, non permetterà che sorta limpida affatto. Ora la melma depositata da tant' acqua torbida, che, qualora non avesse esito e fosse contenuta da altissime e solide arginature, giungerebbe ad avere un' altezza (astrazione fatta dall' evaporazione, che sulla quantità della melma non ha alcuna influenza) dai 2 ai 3 metri all' anno, non potrà considerarsi minore d' uno strato avente un' altezza di 2 centimetri: e così ad ogni 25 anni (lasciato un franco di metri 0,50 *ab origine*) l'argine di cinta dovrebbe rialzarsi di mezzo metro, ossia di due metri in un secolo; di modo che a capo di due secoli lo stramazzo non avrebbe più luogo per mancanza di caduta ed il Primaro si sarebbe già costrutto un nuovo alveo entro le proprie alluvioni, formando un delta, specialmente se l'esito della vasca verrà dato attraverso alle dune.

Che dirò poi, se nei primi 50 anni dovesse accadere una o più rotte all'anno? La colmazione della vasca si compirebbe tanto più presto, e tanto più presto si avrebbe l'enunciato delta. Ecco le conseguenze alle quali condurrebbe l'ostinazione di voler conservare un fiume ove non è più conservabile.

Ma qui il nostro autore si farà, ne son certo, a chiedere — Per qual linea intendereste di condurre il Reno co' suoi influenti, se le molte linee che furono per l' addietro proposte furono tutte disapprovate dal maestro degl' idraulici, voglio dire, da Domenico Guglielmini? Prima però di rispondere, mi sia lecito di dichiarare il perchè il Guglielmini, ed altri prima e dopo di lui, non approvarono le linee superiori. Egli le disapprovò perchè le ritenne mancanti di pendenza, ed aveva ragione; ma il Guglielmini ne avrebbe approvata qualcheduna, quando gli fosse stato proposto di aggiungere al Reno

nuove acque, vale a dire, si fosse proposto di formare un grosso fiume; perchè si sarebbe allora ben accorto, che la pendenza, che era scarsa per il Reno co' suoi influenti inferiori, sarebbe riescita sufficiente, e fors'anche eccessiva, al nuovo fiume, quando le acque da aggiungersi fossero state di una mole maggiore a quella dello stesso Reno. Ma a quei tempi la Secchia ed il Panaro erano contenuti da così basse arginature, che a nessuno sarebbe mai caduto in mente di deviarli dal Po per inalvearli al mare.

Ciò premesso, risponderò alla domanda, dicendo, che il Reno co' suoi tributarj si deve inalveare al mare per una linea superiore, la quale godrà di sufficiente caduta e pendenza, quando al Reno vadano unite le acque di Secchia e di Panaro.

Concludiamo dunque, che un partito, per cui, se è certo un abbassamento della piena, rimane però assai incerto e dubbioso se questo abbassamento sarà sensibile sino alla Bastia quanto ivi lo possa esigere la piena dell'Idice; mentre per lo contrario è certissimo che l'Idice co' suoi tributarj vi alzerà le piene di Reno da oltre metri 1,25 sopra il culmine delle attuali arginature; un partito che col tempo perderebbe di efficacia per la protrazione verso la foce dell'incontro col fondo del fiume dell'orizzontale condotta dal pelo basso del mare; un partito finalmente, che, appunto come dice il signor S. N...., finirebbe col recar danni non indifferenti alla città di Comacchio ed alle Saline, quando non si fosse pronti al continuo rialzamento cui andrebbe soggetta l'arginatura di cinta della valle Vacca; e quando questi danni pur fossero impediti, finirebbe col procurare un delta nel Primaro: è certamente un partito che, per quanto ingegnoso ed a primo aspetto imponente, non può ragionevolmente adottarsi.

X.

Sull'immissione di Reno.

I.

Contro un articolo inserto nel *Monitore di Bologna* del 10 febbrajo 1863 N. 40, sotto il titolo: *Il Reno, le alluvioni e il Regolatore Amministrativo,* venne pure inserito un altro articolo nell'altro giornale bolognese l'*Eco*, intitolato: *L'inalveazione dei fiumi.*

Con questo articolo si vorrebbe provare l'inopportunità di sollecitare i Bolognesi allo studio de' nostri fiumi, e si comincia dal negare l'inerzia della provincia di Bologna e sue limitrofe; *onde studiare il suo vero interesse pel corso dei fiumi* coll'opporre le molte domande dell'immissione di Reno in Po fatte al Governo nostro *tanto dei circondarj interessati, quanto dei privati;* quasichè fosse la stessa cosa volersi un partito già stabilito, e lo studio del medesimo per accertarsi, che quel preso partito è l'ottimo e che di conseguenza le spese necessarie alla sua attuazione non si faranno indarno.

Nessuno ha mai messo in dubbio che molti ricchi Bolognesi possidenti alla destra del Reno non insistano onde riprendere i lavori decretati dal cessato Governo Napoleonico. Si è messo in dubbio se l'immissione di Reno in Po sia ai dì nostri un efficace rimedio, ovvero un rimedio peggiore del male; e questo dubbio non è nato solamente a Modena ed a Ferrara, ma è sorto anche nella stessa Bologna: come ne fa fede un opuscolo dei signori Loup ed ingegnere Emiliani edito nel 1848, nel quale è detto che l'immissione di Reno in Po è « im-
« provvida agli scoli, che stanno sotto la diversione, e
« molto più agl' influenti tutti a destra del Primaro, i

« quali, se stentano di presente a giungere al mare,
« molto più stenterebbero quando fossero privati del-
« l'impulso di Reno ». Qual meraviglia dunque che si proponga ai Bolognesi lo studio del rimedio efficace, se è pur necessario di rimediare alle tristissime odierne condizioni del Reno, e se il fin qui proposto rimedio potrebbe, anche a senso di alcuni di loro, essere inopportuno?

Se poi i Bolognesi osteggiano l'immissione di Reno in mare, come contraria al vero loro interesse, io rispetterò pure le loro convinzioni, come l'autore dell'articolo dell'*Eco* rispetta le mie; ma poichè le mie convinzioni, procedendo da amore del bene di queste nostre provincie e non da insana mania di rendermi singolare, non mi impongono, e sono dispostissimo a postergarle ad altre più di quelle ragionevoli e sensate: così non troverei nè offensiva alla provincia di Bologna, nè contraria al suo vero interesse, la proposta di studiare con zelo e solerzia l' argomento vitale dei torrenti della destra del Po dall' Enza all' Adriatico, al segno da doverne fare un rimprovero al *Monitore* d' averla ricevuta fra le colonne degli annunzi.

Io conosco assai meno l'anonimo segnato C. di quello che io sia conosciuto da chi inserì l' articolo intitolato *l'inalveazione dei fiumi*, nell'*Eco;* perchè di quell'anonimo non conosco nè la persona nè le opere, e spiacemi di non conoscerne almeno il nome; perchè mi è tolta così la soddisfazione d' adempiere ad un mio dovere per le esagerate lodi, di cui mi volle essere prodigo.

Altrettanto desidererei fare coll'autore dell'articolo dell'*Eco* che lesse le mie memorie, se mi avesse detti i motivi pei quali non tutte le mie ragioni sono a lui sembrate valevoli a distruggere il desiderio di vedere attivato il grandioso lavoro dell' immissione di Reno in Po alla Stellata. Mi contenterò di pregarlo a voler fare

i detti motivi di pubblica ragione, assicurandolo, che, ove siano valevoli a persuadermi dell' errore in cui per caso fossi incorso, io sconfesserò pubblicamente quelle mie convinzioni; come nel caso contrario non sarò per uscire da una polemica dignitosa e moderata: e lo pregherò ancora di non farlo col mezzo d'organi politici, affinchè non s'avesse a credere di volere appoggiarci a qualche partito, piuttostochè alle ragioni che lo studio delle idrauliche discipline, non che l'esperienza longeva dei fiumi ci potranno somministrare.

Mi è noto, non solo per lo studio delle pregevolissime opere dei signori ingegneri Veronesi e Pancaldi, ma ancora per quello che ebbi a fare sui molti scritti, che ne' due passati secoli furono dati alla luce, che fu costante opinione de' sommi nostri idraulici italiani essere l'immissione di Reno in Po grande l'unico, reale e praticabile rimedio ai mali di cui erano, ed in parte anche oggidì sono desolate le provincie di Bologna, di Ferrara e di Ravenna; ma mi è noto altresì, che le odierne condizioni della destra del basso Po son ben diverse da quelle di due secoli fa: e di conseguenza, se poteva il rimedio allora essere opportunissimo, potrebbe in oggi essere inopportuno, senza che punto ne scapitino le riputazioni dei Guglielmini, dei Castelli, dei due Manfredi e di tanti altri, cui sarebbe qui lunga cosa il rammentare: ed io sono persuaso che, se in oggi vivessero que' sommi uomini, sarebbero oppositori anzichè propugnatori dell'immissione di Reno in Po: perocchè estendendosi oggi i nostri bisogni anche alla sinistra di Reno, il rimedio da loro proposto non sarebbe più sufficiente.

Mi è noto che nel principio del nostro secolo fu decretata l'immissione di Reno in Po grande unicamente perchè gli oppositori ferraresi non seppero additare a rimedio dei mali, se non che l'attuale inalveazione di Reno, fin d'allora fallita e fin d'allora condannata

dalla pubblica opinione; mentre i Bolognesi additando l'immissione di Reno in Po come il vero rimedio proposto sino dai tempi della visita del cardinal Gaetano ed acconsentita da tutte le celebrità idrauliche della nostra Italia sino a quell'epoca (a riserva del Bonati, nel quale, per essere ferrarese, si sospettò più potesse l'amore di campanile, che l'amore della scienza che eminentemente possedeva), tracciarono una via non anco esperimentata, ma abbastanza appoggiata per rendere tranquillo un Governo, il quale, non avendo di meglio, era costretto di adottarla: e se nelle epoche posteriori fu pure acconsentito dagli accreditati ingegneri Giusti, Pancaldi e Vecchi, non potrebbe valere più del loro il voto favorevole del cav. prof. Maurizio Brighenti, il quale propugnò l'immissione di Reno in Po perchè, in forza degli appositi studj sull'argomento, aveva creduto potersi sostituire al Reno l'Idice co' suoi tributarj nel dar impulso ai minori torrenti della Romagna influenti in Primaro; in quantochè per le saggie objezioni del sig. S. L... ebbe poi a posporre il partito indicato nello stesso suo voto alla proposta che pei minori torrenti fu fatta da quella congregazione di matematici, che qui in Modena si era radunata d'ordine di Napoleone I onde provvedere ai bisogni delle danneggiate provincie, proposta che in anteriore suo scritto aveva il Brighenti definita per una *indicazione incompleta;* e così ebbe ad infirmare quel suo voto in modo da non poter avere peso alcuno nella vertenza che concerne il regolamento dei torrenti Apenninici che infestano le provincie dell'Emilia.

Ma la grand'opera che vorrebbe propugnare lo scrittore dell'articolo dell'*Eco*, non solo ha degl'inconvenienti per i fiumi della Romagna, ma ne ha pure per quelli del Modenese; ed è nell'intenzione di evitarli tutti, che io ho proposto un fiume Apenninico, che tutti gli rac-

colga e tutti gli abiliti a scaricarsi in mare senza danno dell'attraversata pianura.

Per la stessa ragione per la quale non si può più oltre sostenere il Reno sull'attuale sua linea, perchè su questa tanto si è elevato da sovrastare col suo fondo al piano delle circostanti campagne, si dovrà in un tempo non lontano togliere dalle attuali linee anche Secchia e Panaro; e quando Reno fosse inalveato nel Po, come si potrebbero dessi dirigere al mare?

Agl'inconvenienti dei fiumi della Romagna si potrebbe forse rimediare con una nuova inalveazione de' medesimi; e quando fossero i soli e quando l'inalveazione di Reno nel Po potesse esimere dalle conseguenze di frequenti rotte il Ferrarese e la stessa città di Ferrara per secoli e secoli, io vorrei menargli buona la sua insistenza; ma non essendo dessi i soli, nè potendosi, a mio credere, evitare anche in futuro le rotte *sempre terribili a grosse piene,* non deve fargli caso, se anche nella dotta Bologna ha il signor C. cercato di eccitare a nuovi studj sopra una vertenza, da cui dipende tanto il futuro ben essere, quanto la rovina di molte ed ubertose provincie.

Nè creda lo scrittore dell'articolo che il verificarsi delle rotte *più spesso dal lato di Ferrara* sia un sicuro indizio che il Reno voglia *andare in Ferrarese;* perchè se così fosse, si dovrebbe anche ritenere che la nostra Secchia, la quale più di spesso rompe in sinistra, voglia essere inalveata nel Po a Luzzara anzichè a monte di Revere.

Che un rimedio sia necessario, anche i contradditori lo veggono, ed è per questo, che io ne ho additato uno, non perchè si adotti ciecamente, ma perchè si esamini e si vegga se possa sostituirsi con vantaggio o no all'immissione di Reno nel Po; non esclusa da questo vantaggio la stessa provincia di Bologna, la quale, se i nuovi studj portassero per risultato di non

potersi correggere gl'*inconvenienti temuti per la Romagna*, sarebbe infestata dall'Idice e suoi tributarj, i quali, per quanto ne dice il signor Brighenti, non possono più oltre conservarsi in colmata.

Io poi, anche quando nol fosse il signor C., sono gratissimo allo scrittore dell'articolo dell'*Eco* pel datoci annunzio che *si studiano altri progetti;* perchè così potrà esaurirsi la materia in modo, che l'età presente non avrà a temere alcun biasimo dalle età future, ciò che deve essere l'ultima meta de' nostri desiderj.

II.

La *Gazzetta di Ferrara* col suo numero 20 in data 19 febbrajo 1863 ha aperto le sue colonne alla pubblica discussione in ordine alla secolare vertenza sul nostro Reno, e, con dichiarazione di voler prender parte alla medesima, ha formulati i punti della vertenza, che essa intende di sostenere.

Io, che da quasi tre anni mi occupo di questa vertenza, non le tacerò i miei encomj per l'imparzialità colla quale intende accogliere ogni scritto, che le verrà offerto, sia desso all'immissione di Reno in Po favorevole o contrario; ma non la piaggerò tacendole gli errori, che, a mio credere, intende di sostenere.

E poichè è un errore il voler sostenere « che il Reno « sia consolidato nella sua linea attuale, come il minore « dei mali per le provincie di Ferrara, Ravenna, Modena, « Mantova e Rovigo, e per l'erario dello Stato » ; così non le dovrà essere discaro di leggerne le prove in questo articolo.

Il Reno attuale rompe le sue arginature ad ogni grossa piena, ed il Reno attuale non riceve ancora l'Idice coi suoi tributarj, Savena, Gujana-Quaderna e Centonara. Che avverrà, quando, non potendosi più l'Idice conser-

vare in colmata, sarà mestieri di immetterlo in Reno alla Bastia? Il celebre idraulico prof. cav. Maurizio Brighenti, che studiò appositamente il corso del Reno, assicura che l'Idice alla Bastia alzerà il pelo della piena di Reno di metri 1,25 sopra il culmine delle odierne sue arginature. Converrà dunque rialzar queste di metri 2,25, se vorremo lasciare quel franco, che è pur necessario assegnare agli argini degl'impetuosi torrenti, e di conseguenza ingrossarli proporzionatamente. Sarà ciò possibile? E se possibile, potrà la spesa occorrente essere minore di quella, che sarà necessaria per la vagheggiata immissione di Reno in Po?

In quanto alla possibilità, io non voglio negarla, se a dì nostri, piucchè in antico, può dirsi *nil mortalibus arduum est;* ma in quanto alla spesa, per la quale non dovrei pronunciarmi senza discendere alle particolarità dei lavori necessarj sì all'uno che all'altro provvedimento, tuttavia credo di non andare errato, se sosterrò che la differenza non sarà di tanto rilievo da dovere essa sola far preponderare la bilancia, piuttosto pel consolidamento del Reno nella sua linea attuale, di quellochè per l'immissione di Reno in Po, per la quale occorreranno arginature più alte di quelle ha attualmente il Panaro, ed il rialzamento degli argini del Po per un'altezza di un metro, tanto essendo, secondo l'opinione del prefato sig. Brighenti, l'alzamento che produrrebbe sulla piena del Po quella del Reno.

Che poi sia il minore dei mali, io lo accorderei non solo per le provincie di Mantova e di Rovigo, che non avrebbero a soffrirne alcuno, ma ancora per le provincie di Ferrara e di Ravenna, quando dei due provvedimenti fosse a scegliersi o l'uno o l'altro, e non un terzo, che radicalmente liberasse la destra del basso Po dai mali che attualmente soffre, e da quei maggiori di cui è minacciata: ma non potrei accordarlo per le provincie di

Modena e di Reggio; in quantochè troverebbero tanto nell'immissione di Reno in Po, quanto nella conservazione della sua linea attuale un ostacolo insormontabile a che potessero inalveare al mare i loro fiumi Secchia e Panaro, quando in tempo non lontanissimo sarà pur duopo di farlo ; in quantochè, essendo unita a questa inalveazione di Reno in Po l'attivazione della botte di Burana, potrebbe avere in questa un compenso alle maggiori spese che per questa immissione dovrebbe pur sostenere.

D'altronde, a che gioverebbe, di fronte ai propugnatori dell'immissione di Reno in Po, sostenere il consolidamento del Reno nella sua attuale linea? Quello che giovò nell'incominciare del presente secolo, a nulla; e a nulla doveva e deve giovare, se la linea attuale, che si ha per fallita da tutti, fu ed è condannata dalla pubblica opinione; se a favore dell'immissione di Reno in Po potranno pur sempre i propugnatori appoggiarsi al voto unanime di quasi tutte le celebrità idrauliche della nostra Italia nei due ultimi scorsi secoli, e delle celebrità odierne, quali sono un Paleocapa, un Lombardini, un Brighenti, che non si mancherebbe di consultare.

Ma se è un errore il consolidamento del Reno nella sua attuale linea, gioverà accordarlo ai nostri contrarj, ed invece loro dimostrare che l'immissione di Reno in Po sarebbe un rimedio peggiore del male, tanto considerata soltanto in sè stessa, quanto in relazione agli altri torrenti dell'Emilia dall'Enza all'Adriatico; e che la formazione del nuovo fiume Apenninico, da me proposto, è il solo radicale rimedio possibile e praticabile, siccome ho inteso di fare cogli articoli precedenti.

Così « l'apertura della botte sotto il Panaro per dar « esito nel Volano alle acque chiare della cassa fra il « Panaro, la Secchia e il Po » sarebbe pure un secondo errore, quando le acque tutte, che concorrono a formare il colatore Burana, dovessero aver esito in Volano. Im-

perocchè nelle stagioni piovose il Volano non le potrebbe ricevere senza danno degli scoli delle circostanti campagne, e nelle stagioni asciutte non potrebbe riceverne tante, quante occorrerebbero, affinchè la navigazione che si fa per quello potesse riescire vantaggiosa al commercio della città di Ferrara. E fu per questo che nel 1845 i Bondesani mal s'opposero al progetto del valente ingegnere Ferlini, che proponeva di estrarre dal Panaro quel filo d'acqua estiva che esso convoglia o quel maggiore che bene spesso anche in giugno e luglio vi rigurgita il Po sino a Bondeno, e d'immetterlo in Volano a sussidio della navigazione, quando pretesero essere miglior consiglio sussidiarla colle acque della Burana attivando la botte che vi fu costrutta dal primo Regno d'Italia; almeno non avrebbero dovuto farsi oppositori alla conseguente convenzione, che fu stipulata in Bologna nel 1856 fra il governo Pontificio ed il cessato governo di Modena, che dessi avevano occasionata; e così far differire alle greche calende il progetto Ferlini, il quale, qualora fosse stato attivato, non è a dirsi, che il commercio di Ferrara non fosse risorto.

Ma quell'*apertura* potrebbe tollerarsi dai Ferraresi quando le acque della cassa fra Panaro, la Secchia ed il Po potessero essere divise in due canali; in uno maggiore per le acque alte, le quali avrebbero un felice recapito nell'alveo di Panaro, che resterebbe abbandonato pel nuovo mio fiume; ed in uno minore per le acque basse, o delle valli, da destinarsi al Volano attivando la detta botte: perciocchè anche nelle stagioni piovose non potrebbero così poche e basse acque impedire gli scoli delle campagne adjacenti al medesimo Volano, che verrebbe impoverito di quelle acque, che l'abbandonato alveo di Reno potrebbe a sua vece ricevere.

Spero che col pertrattarsi la causa dicendo il pro ed il contro nel modo che io fin qui ho detto, e coll'accet-

tarsi dalla *Gazzetta di Ferrara* tutti gli scritti o favorevoli o contrarj all'immissione di Reno in Po, che le verranno spediti, una volta vedremo la causa stessa andar esente dalla taccia, che le toccò sempre, di pregiudicata da municipale tradizione, e quello che più importa, la vedremo risoluta nel vero interesse delle provincie sì di frequente danneggiate dalle acque.

III.

Il celebre idraulico, professore cavaliere Maurizio Brighenti, propugna l'immissione di Reno in Po per le stesse ragioni per le quali la propugnò il maestro dei maestri degl'idraulici i più insigni dal suo tempo sino a questi giorni, Domenico Guglielmini. Ma il Guglielmini riteneva che la piena del Reno fosse la sedicesima parte di quella del Po, ed il Brighenti la vorrebbe far ascendere alla quinta; Guglielmini riteneva che l'altezza viva del Po a Lagoscuro fosse di piedi 30 bolognesi equivalenti a metri 11,40, ed il Brighenti, il quale opina doversi attenere alla regola dello stesso Guglielmini nella determinazione degli elementi delle escrescenze dei fiumi, *perchè riescita in tutte le prove piuttosto inferiore che superiore ai risultati ottenuti in simili ricerche per altre vie da pratici solenni*, sa pure che questa stessa regola, tal quale è stata formulata dal celeberrimo professor Venturoli, dà un'altezza viva di soli piedi 23,71 equivalenti a metri 9,0114. Sarebbe mai che i risultati fossero i medesimi, o poco differissero fra loro?

Vediamolo. La regola del Guglielmini, dataci dal Venturoli, è compendiata nella seguente formola

(1) $Q^2 = \frac{4\ gl^2\ y^3\ \cos:\ q;}{3\ L}$, nella quale Q indica la portata d'un fiume, g la gravità del luogo, che a Ferrara

equivale a metri 9,8052401; l la larghezza del fiume, la quale riferita al Po a Lagoscuro, secondo che ne assicura il professor G. B. Masetti, equivale a metri 288,875; cos: q il coseno dell'angolo di pendenza, che relativamente al Po a Lagoscuro è di metri, 0,0000996 per metro; ed L è un coefficiente costante determinato dall'esperienza ed eguale a 0,003. Risoluta quest'equazione per rapporto ad y, che è l'altezza dell'acqua del fiume, e fatte le debite sostituzioni e riduzioni, avremo pel Po a Lagoscuro appunto $y = 9,0114$.

Supponiamo ora che in Po pieno cada Reno pieno ed indichiamo con Q^1 il complesso delle due portate, e con y^1 l'altezza che prenderà la piena. Avremo qui pure (2) $Q'^2 = \frac{4\, gl^2\, y'^3 \cos: q}{5\, L}$ Avremo dunque dalle equazioni (1) e (2) la seguente relazione $Q^2; Q'^2: y^3: y'^3$ da cui.... (3) $y^1 = y \sqrt[3]{\frac{Q'^2}{Q^2}}$ Sapendosi poi che la piena del Po a Lagoscuro è di metri 5150, sarà, perciò che ne dice il signor Brighenti, la piena del Reno di metri 1030. Sarà dunque $Q^1 = 6180$ e $Q = 5150$, e poichè $y = 9,0114$, così si avrà, eseguiti gli opportuni calcoli, $y^1 = 10,1757$, e quindi $y' - y = 1,1643$, equivalente a piedi bolognesi 3 ed oncie 0 3/4.

Che se poi vorremo assumere per altezza della piena del Po quella stessa che determinò dall'esperienza il Guglielmini, e cioè $y = 11,403$, allora avremo $y^1 = 12,9067$, però $y^1 - y = 1,4767$, equivalente a piedi bolognesi 3, oncie 10 2/3.

Ma il Guglielmini calcolava l'altezza, che avrebbe procurata alla piena del Po quella del Reno, ad oncie Bolognesi 8:3/4. La conseguenza dunque che si può dedurre dal sin qui detto è, che se il Guglielmini avesse avuto le stesse credenze, che sembra avere il nostro professore

Brighenti, egli non avrebbe propugnato l'immissione di Reno in Po. Imperocchè, cosa sostenevano in contrario i Ferraresi? Nientemeno che l'altezza che al Po pieno avrebbe procurato il Reno pieno sarebbe stata di 3 in 4 piedi bolognesi; ciò che il Guglielmini negava appunto; perchè, non essendo una tanta altezza conciliabile colla da lui proposta unione di fiumi, cercò di dimostrare piuttosto, che quell'altezza dei Ferraresi era esagerata ed assurda.

So per altro che mi si risponderà, che se il Guglielmini propugnò l'immissione in discorso, la propugnò anche perchè era persuaso, che più vale ad escavare il fondo di un fiume l'unione di nuove acque, di quello che la sua mole ad elevarne la superficie, cosicchè il calcolato alzamento non si sarebbe avverato. Io però rispondo primieramente, che il voler estendere la massima del sommo idraulico oltre i suoi termini ben ristretti ci porterebbe sino a poter unire al Po tutte le riviere del mondo, senza che si alterasse la superficie delle sue piene, lo che è manifestamente falso ed assurdo. Secondariamente, ammesso anche potersi verificare l'erronea estensione che da taluni si vorrebbe dare alla suddetta massima del Guglielmini, la pretesa escavazione non potrebbe aver luogo se non col lasso del tempo, ed infrattanto si dovrebbero soffrire tutte le conseguenze di un tanto alzamento di superficie, vale a dire, il rialzamento d'altrettanto delle arginature del Po, ove avesse luogo l'unione, ed altrettanto di quelle del nuovo Reno e del Panaro, però con decrescenza sino a zero, ove non fosse più sensibile entro gli alvei loro il rigurgito del recipiente.

So ancora che mi si potrà opporre, che il Guglielmini preferiva l'immissione di Reno in Po all'altra di Reno in mare, perchè per la prima vi era sufficiente pendenza, ma per la seconda questa era evidentemente scarsa. Ma l'aver ritenuto sufficiente la pendenza per l'immissione

di Reno in Po era subordinato a quell'altezza d'oncie 8; $^3/_4$ che secondo il Guglielmini avrebbe occasionato Reno pieno in Po pieno, non già all'altezza qui sopra calcolata di oltre a 3 piedi; e l'avere poi ritenuto scarsa l'altra verso il mare, ciò fu perchè fra le proposte linee diede la preferenza a quella di valle in valle. Vero è che, esaminate da lui anche le linee superiori, trovò quelle più difettose. Ma le avrebbe trovate tali quando si fosse in allora trattato di unire al Reno anco Secchia e Panaro? Io credo di no; appunto perchè egli aveva già insegnato, che ad un maggior corpo d'acqua è necessaria una minore pendenza, che ad un corpo minore; e poichè le acque unite di Secchia e Panaro avrebbero superate quelle del Reno e degli inferiori torrenti, così le pendenze che avrebbero avute le linee superiori potevano conciliarsi con quella, che sarebbe stata necessaria al nuovo fiume.

L'unico motivo, che sia favorevole all'immissione di Reno in Po, è quello che risulta dal confronto della spesa. Ma una minore spesa potrebbe suffragare in confronto ad una maggiore, se la minore si facesse indarno, e peggio, con danno delle provincie? Certamente che no. Una spesa, qualunque dessa possa essere, è sempre giustificabile dalla necessità di doverla fare, e noi siamo appunto in questa necessità, se non vogliamo che in un tempo più o meno breve siano dalle acque sacrificate queste nostre provincie.

È forse questa un'esagerazione? Il Reno non è più sostenibile entro le proprie arginature, e richiede un provvedimento: Secchia e Panaro corrono per molte miglia col letto superiore alle campagne, e le loro piene, trattenute da arginature alte pressochè quanto quelle di Reno, saranno desse sostenibili per lungo correre di lustri? Le irruzioni delle loro correnti nel presente secolo non dimostrerebbero il contrario? Altronde l'infelicità

sempre crescente de' nostri scoli non richiede un pronto provvedimento? L'inalveazione di tutti questi torrenti direttamente al mare non aprirebbe una via a questi stessi scoli, sia che dovessero continuare a convogliarsi al Po, sia che si dovessero dirigere direttamente al mare?

Ai tempi del Guglielmini questi stessi scoli trovavansi in ben migliori condizioni, e ne fan prova l'ingrossamento e l'alzamento, cui da quell'epoca sino a noi, andarono le loro arginature soggette, e v'hanno di quelle che non è più possibile il rialzare. Tali sono le arginature del cavo Botte, del cavamento Parmigiana, di fossa di Raso, e di tant'altre che sarebbe troppo lungo l'annoverare.

Tutte queste cose ponderate, e quelle ancora che ne' superiori articoli io ebbi a dire, deduco qual legittima conseguenza, non potersi più pensare ad immettere il Reno in Po. Non lo si può, se vi ha una probabilità di 99 su 100, che se ora vivessero il gran maestro degli idraulici ed i suoi benemeriti discepoli non potrebbero più propugnarla. No lo si può, se si consideri che anche Secchia e Panaro ricchieggono un provvedimento, che non potrebbe consistere se non che nella loro immissione in mare. Non lo si può, se si consideri che gli scoli delle nostre campagne hanno così peggiorato, in conseguenza del peggioramento che ha subìto il sistema idraulico di questi stessi nostri fiumi e torrenti. Ed io voglio sperare che le nostre idrauliche celebrità, se vorranno degnarsi di esaminare per bene le attuali nostre condizioni, cambieranno esse pure di divisamento; e se loro non potrà sembrar buono il provvedimento che io ho giudicato necessario, non dubito che sapranno ritrovar quello che più potrà fare al caso nostro: ed io ne andrò ben lieto; perchè se dovrò ritrarmi da tutto quanto ho detto per sostenerlo, avrò la compiacenza di aver dato loro occasione a sciogliere un problema della più alta importanza

idraulica, e reclamato da urgenti bisogni di queste ubertose provincie.

Non farà meraviglia se io fui costretto a ritornare più volte su questo argomento.

Mi muove la sua importanza assoluta, trattandosi nientemeno, che di dare o togliere vita a cinque provincie, darla, cioè, se i lavori che si vogliono imprendere sottraranno alle acque migliaja e migliaja d'ettari, come altra volta dimostrai; toglierla, se invece le gravi condizioni della valle cispadana si avessero per improvvidi e dispendiosi lavori a peggiorare. Mi muove l'interesse di tutta l'Italia a che ingenti somme non si gettino per ottenere il male e il peggio. Mi muove il peso dei nomi messi innanzi per imporci l'autorità d'idraulici insigni, ma che la ragionavano sulla incertezza di futuri propizj eventi, che si è mutata in certezza di un ben diverso andamento di cose. Mi muove la molta influenza e la inflessibile tenacità di molti e potenti uomini di Bologna, i quali, per possedere fra Reno e l'Idice, avrebbero all'immissione di Reno nel Po un utile loro singolarissimo, che non esitano a procurarsi, che che ne venga alle altre provincie ed alle altre parti della loro medesima.

Io non credo potersi mai ripeter di troppo, che l'immissione di Reno in Po, plausibile forse in origine, come mera ipotesi, andò mano mano allontanandosi da quella e da ogni conseguente speranza, ed ora sarebbe vera e grave e assoluta rovina; come almeno ne porto fermissima opinione.

Mi si dica solo se le condizioni del Reno e degli altri fiumi in destra di Po dall'Enza all'Adriatico siano quelle stesse che erano un secolo fa. Mi si dica se il Po, che già prese il nome di Venezia, e che sempre più vuol farsi Veneto sia e possa essere Po di Ferrara, e se quindi possa più essere il naturale colatore di que' *seguaci* che egli abbandonò e da cui sempre più si allontana. E noi ci imporremo un eterno silenzio.

XI.

Nuova fase dell'immissione di Reno in mare.

Era a temersi che la dichiarazione del celebre idraulico, senatore Elia Lombardini, — essere inopportuna la costruzione di un grosso canale d'irrigazione alla destra del Po, perchè inopportuna l'attuazione dei progetti già in altri tempi sanciti dalle più rinomate celebrità idrauliche a regolamento degli sbrigliati fiumi e torrenti, che discendono dall'Apennino (progetti che sarebbero sempre a premettersi a qualunque introduzione d'acque, almeno finchè durano le attuali condizioni politiche del nord dell'Italia, e finchè sono in vigore le *innumerevoli* convenzioni e trattati che regolano le nostre acque di scolo) — potesse indurre i sapienti nostri moderatori a soprasedere ad ogni iniziativa; e fu per questo timore, d'altronde abbastanza fondato, che noi non potemmo serbare il silenzio; siccome non lo possiamo serbare in oggi, che un nostro amico, che si dice ben informato, ci assicura che in destra del basso Po diversi ingegneri governativi sono incaricati di studiare l'immissione di Reno, non in Po, ma in mare direttamente; perocchè è dovere d'ogni onesto il dissipare quei timori, che, sebbene fondati su solida base, effettivamente non si avverano.

Sia lode pertanto al nostro Governo, che non si lasciò vincere da nome alcuno, per rispettabile che esso sia, ma volle collo studio dei luoghi e delle circostanze presenti cercare quel vero, che immensamente interessa lo Stato, e molto più non poche migliaja di benemeriti cittadini.

Se non che ci è mestieri di farci le seguenti domande.

Sarebbe mai che la nostra opposizione all'immissione di Reno in Po avesse fatto breccia nella mente dei nostri illuminati reggitori? Ovvero con questa immissione diretta del Reno in mare, che si studia così in basso, tratterebbesi forse di farla attraverso le valli di Comacchio?

Se fosse vero il primo supposto, noi non avremmo se non che a congratularci con noi stessi che non gridammo indarno, e molto più colle nostre Provincie, perchè si vedranno finalmente liberate e per sempre da quei flagelli, che di quando in quando dovettero sopportare da secoli.

Ma se si avverasse il secondo, noi non avremmo che a compiangere i nostri governanti, e le stesse Provincie; i primi perchè malamente collocherebbero, sebbene con rette intenzioni, il denaro d'Italia, e le seconde perchè non avrebbbero ad aspettarsi se non che maggiori flagelli, specialmente le provincie di Ferrara e di Ravenna.

Le nostre provincie, ossia, quelle di Modena e di Reggio, rimarrebbero come sono; e come siano, ognuno di noi lo sa, ed agli altri lo dicemmo già in diversi degli articoli precedenti.

La sola provincia di Bologna avrebbe a rallegrarsene per un ben lungo intervallo di tempo; ma è ben triste quella consolazione, per ottener la quale è duopo nuocere immensamente agli altri.

È inutile che noi qui ripetiamo le ragioni per le quali tutti i sommi idraulici dei tempi antichi e dei nostri la disapprovarono. È inutile ricordare che il fertilissimo Polesine di S. Giorgio diverrebbe una palude, che farebbe deserta la stessa città di Ferrara: che allungherebbe il corso degl'influenti del Reno, sicchè tanto avrebbero a perderci, se non più, di cadente, quanto sarebbero per guadagnarci di caduta, e perciò continuerebbero minacciosi e terribili come dessi sono pre-

sentemente. È inutile l'avvertire, che diverrebbe deserta anche la città di Comacchio per l'aria malsana che il miscuglio delle acque impaludate con quelle del mare (col quale dovrebbe quella grande palude, in continua colmata, trovarsi in comunicazione) e quello ancora dei vapori palustri coi vapori marini vi cagionerebbero, e per la cessazione dell'odierna sua industria. È inutile finalmente che diciamo, che il rimedio sarebbe temporaneo, perchè durerebbe finchè non fosse colmata quella valle; tutto ciò è inutile se la determinazione di immettere il Reno nelle valli di Comacchio è ormai presa; se il cav. Maurizio Brighenti, membro di quella Commissione che il Ministro Pepoli nominò per la scelta dei mezzi atti a sistemare i fiumi della Romagna, ha potuto far prevalere le proprie opinioni, le quali come siano inattendibili lo dicemmo più sopra; e se finalmente le molte ragioni che noi esponemmo non bastarono a dissipare le viete idee ed i vecchi pregiudizj, è inutile, ripetiamolo, il ritornarvi sopra.

Oggidì dai più non si bada che ai nomi: e basta che qualche grande celebrità abbia parlato — e forse senza pretesa d'imporre un'opinione, attinta allo studio di antiche opere, nelle quali non potendovi leggere le attuali condizioni di questa bassa nostra pianura, non è possibile ritrovarvi più la soluzione del grande problema proposto da più di due secoli — perchè si gridi in coro: Così va fatto.

Non si disperi per ciò. L'illuminato nostro Governo vuole che si facciano accurati studj, i quali, purchè la prevenzione non venga a guastarne lo scopo, porteranno al vero, e forse condurranno là dove noi vedemmo d'aver trovato esso vero; ma quando ciò non fosse per accadere, quando i vecchi pregiudizj avessero a prevalere alla verità, non ci rimarrà sempre di gridar forte, e tanto forte d'essere intesi una volta?

La lena, la Dio mercè, non ci è ancor venuta meno,

e quando fossimo per rimanere soccombenti, ci rimarrà la coscienza d'aver fatto quanto era in noi per impedire il male che si volle ad ogni costo. Questo sia adunque il nostro cómpito, e facciamolo senza eccessiva deferenza alla celebrità dei nomi, ma con tutta quella venerazione che è dovuta alla logica ed alla sana ragione.

È già uscita nel giornale il *Regolatore Amministrativo* una nostra Memoria su questo grave argomento, e distribuita questa in estratto, siccome è nostra intenzione, abbiamo la fiducia, che gli uomini i più competenti vorranno esaminarla, ed esprimere su quella il loro parere.

Gli studj che si fanno, lo speriamo, non potranno essere ultimati così presto, nè così presto precipitarsi un giudizio su cosa di tanto momento, che la detta Memoria non sia distribuita ai principali municipj di questa desolata nostra provincia, che vi hanno tanto interesse, e dai quali senza dubbio saranno richieste (caso nol facessero spontanee) le nostre celebrità idrauliche a rompere il troppo diuturno loro silenzio sopra una proposta che ha già trovato sostenitori: sicchè noi avremo, almeno per ora, a tranquillarci su quanto si fosse per preparare a nostro danno, sebbene con retta intenzione di farci una volta risorgere a quella vita da cui fummo tenuti lontani dalla mal augurata divisione d' Italia.

La sentenza non è ancor data: perchè crucciarsi anzi tempo? Attendiamo con calma, ma senza perderci di coraggio.

XII.

Nuova fase dell'immissione di Reno in Po.

I.

Dall'*Eridano*, giornale Ferrarese, apprendiamo essere stata trattata la secolare vertenza del piccolo Reno in Consiglio Provinciale; apprendiamo che esso accordò al

nostro centrale Governo piena fiducia nelle deliberazioni che sarà a prendere su tale proposito: apprendiamo che incaricò *la sua Deputazione a rappresentare al Ministero le tristi condizioni attuali del Reno, sollecitando in pari tempo l'ultimazione degli studj relativi alla grave questione;* apprendiamo finalmente che quel giornale disapprova tanta fiducia in quel Governo, che smembrò la provincia Ferrarese anche dopo d'aver dato le sue assicurazioni, che il progetto dello smembramento *non avrebbe avuta esecuzione, se non dopo udite le ragioni* contrarie.

Noi, che non siamo nè Ferraresi nè Bolognesi, ma che ci crediamo cogli uni e cogli altri interessati a promovere ogni lavoro che giovar possa alla gran valle del Basso Po, e così ad impedire ogni lavoro dannoso ad essa, e quindi ad impedire l'immissione di Reno in Po, perchè la crediamo fatalissima a quella, ed a coloro eziandio che inconsideratamente la propugnano; noi, che ci crediamo in dovere d'impedire l'immissione di Reno nelle valli di Comacchio, più fatale ai Ferraresi che la stessa immissione in Po, perchè impedirebbe lo scolo al loro Polesine, che di fertilissimo che è, diverrebbe una malsana palude; noi non disapproviamo la confidenza che quel Consiglio volle riporre nel nostro Governo, il quale, avendoci date le libere istituzioni, verrebbe meno a sè stesso e all'Italia, quando mancasse di fronte alle medesime: ma disapproviamo l'incarico dato alla sua Deputazione di *rappresentare i mali,* perchè vi si ponga rimedio, e nulla più.

In una questione, su cui è noto un giudizio di due e più secoli, e l'autorità degli uomini più celebri in materia d'acque anco viventi, non basta, a nostro credere, il sollecitarne la soluzione, in tempo in cui le più ardue questioni più presto si sfiorano, che non si studino, e in cui l'immissione di Reno in Po si sostiene con ogni

impegno da potenti Bolognesi, che ci sperano vantaggi, ignari dei mali coi quali essi li comprerebbero; specialmente poi quando preme ed urge una soluzione affatto contraria; ma è duopo che siano espresse con insistenza e chiarezza tutte le ragioni che appoggiano la causa che si tratta; è duopo che queste stesse ragioni siano note, al fine di togliere quel prestigio, che l'autorità di alcuni nomi e la popolarità di un secolare giudizio esercita sulla massa: è duopo, finalmente, che siano confutate le ragioni contrarie, di qualunque tempo esse siano ed a qualunque celebrità esse appartengano; essendo che il bene della Patria sta sopra ogni cosa.

Ci fa caso che nessuno abbia dato mano a noi stessi, che da tre anni oppugnavamo ciò che può nuocere a Ferrara, non per una cieca preferenza di simpatia a codesta Provincia ed a suoi desiderj, ma per sentito amore al vero, all'utile generale di tutte le provincie, ed in particolar modo delle Modenesi. Noi non vollemmo sostenere che quelle verità, e non curammo di sapere se fosse opinione che le nostre proposte fossero mere utopie, perocchè anche le utopie (se pur fossero tali) possono giovare ad una causa giusta, quando bastino a chiamar l'attenzione, e a deviarla da una piega troppo facilmente presa, e gettar dubbj serj sulla difficile, e diciam pure, forse impossibile soluzione, che senza fondamento si pose innanzi e ciecamente fu creduta ed accetta. Noi però facciamo plauso al desiderio esternato dall'*Eridano* di voler associato al signor ingegnere Scottini un' autorità maggiore, essendo quella dello Scottini scapitata assaissimo, quando nel 1861, interrogato dal buon finalese Agnini sul da farsi con Reno, noi presenti, si fece *autore d'un nuovo sistema idraulico per abbassare le piene dei fiumi, che consisteva nel restringere i fiumi stessi.*

Noi confessiamo che, nell' *Eridano* ritrovammo riflessioni che ci parvero degne d' attenzione, e se noi

rispettiamo il Governo del regno d'Italia, non lo adoriamo ciecamente. e non crediamo che da esso venga nè oro colato, nè uomini sempre capaci di vedere a fondo nelle più ardue questioni e risolverle. Ma avezzi a guardare il vero in faccia, e, per così dire, a cielo aperto, ci sentiamo dolorosamente impressionati quando ci si vuol far vedere attraverso le ubbie di campanile. Che importa a noi che un paese sia piuttosto dato ad una che ad altra provincia, quando il volesse giustizia e pubblica utilità? Che cosa ha a che fare colla bontà o no dell'immissione di Reno in Po l'ingrandimento o diminuzione del territorio della già provincia Ferrarese? Forsechè l'importanza giuridico-economica ed idraulica di una provincia si misura per numero di abitanti o di ettari?

Noi non avremmo voluto che i signori Ferraresi si perdessero tanto a rimpiangere la Romagnola Ferrarese, specialmente se avessero posto mente a quelle nostre *dimenticate utopie*, a cui accennavamo, alle quali se avessero posto mente, avrebbero veduto, come la provincia Ferrarese si allargherebbe a mezzodì di territorj ben meglio a lei appartenenti, e coincidenti col suo idraulico sistema, e vedrebbero che non è verso il Ravennate, ma verso il Modenese, che ella debbe portare i suoi sguardi. Vedrebbe ancora come la salute della provincia di Ferrara sarebbe assicurata, se la creazione di un fiume Apenninico artificiale la venisse a liberare per sempre dai guasti e dalle inondazioni, e permettesse dall'altra di potere assecondare la tendenza del Po affinchè si gettasse più a settentrione sull'Adige; locchè, quand'anche dovesse aspettarsi più o meno a lungo, sarebbe sempre naturale allargamento della provincia di Ferrara quel territorio che ora rimane tra il basso Po ed il basso Adige. Vedrebbero in fine non essere per loro da sperare nel maggiore allagamento delle valli di Comacchio, ma

nel sistematico loro asciugamento coi mezzi che la scienza moderna ha scoperti, i quali sono necessarj ad ottenere un completo risultato, che i metodi antichi possono dare solamente in parte.

Studino un poco quelle nostre *utopie*, e vi troveranno per entro qualcosa di più radicale, che non sarebbe il rosicchiare qua e là delle frazioni d'altre provincie senza riflettere, che se i territorj venissero aggiunti con norme di giustizia porterebbero seco non poche spese e lavori, che non sappiamo con quanto vantaggio si farebbero ò con quanta giustizia si ometterebbero.

Propugnino dunque i signori Ferraresi la loro causa, ma, senza attendere *che l'esito del lavoro del signor Ispettore ingegnere Scottini sia comunicato alla loro provincia per le sue deduzioni in proposito*, si facciano scudo di tutte le ragioni, che in loro favore furono e saranno dette, e stiano bene in guardia di non cadere essi stessi in utopie; affinchè ora non avvenga, ciò che loro accadde ne' tempi Napoleonici, nei quali dovettero soggiacere all' opinione dei loro avversarj, perchè, essendosi contentati di ribattere le ragioni contrarie, non seppero, angustiati dal tempo, se non che offrire un partito, che era già fallito nella pubblica opinione, vogliamo dire, il consolidamento dell' attuale Reno, che anche oggidì dalla *Gazzetta di Ferrara* si vorrebbe incautamente offrire in luogo dell' immissione di Reno in Po o nelle valli di Comacchio.

II.

Lo stesso giornale l' *Eridano* nel successivo suo numero 118 è ritornato sull' argomento dell'immissione di Reno in Po, offrendo al pubblico un articolo del signor ingegnere Domenico Barbantini.

In questo articolo si tacciano d'inopportunità le cita-

zioni storiche, che un dottissimo Consigliere ebbe a svolgere nella seduta dell' 11 maggio p. p. in ordine alle fasi cui andò soggetta per più di due secoli la questione del Reno; si consiglia ad attendere l'esibizione degli atti del signor ispettore ingegnere e cavaliere Scottini prima di entrare in lizza: e finalmente si propone lo studio delle valli di Comacchio per immettervi i minori torrenti della Romagna, caso che il Reno avesse ad immettersi in Po, concludendo benissimo doversi risvegliare *una nobile e virtuosa gara fra tanti e tanti competenti che offre il paese* nello studio del tema che ci occupa, all'oggetto, parrebbe, di non doversi trovare sprovveduti di quelle armi per le quali soltanto potranno mostrarsi *veramente forti e potenti.*

Rapporto però alle suavvertite citazioni storiche, noi facciamo plauso a quel dottissimo Consigliere, perchè è solo dalla storia del Reno che si possono ritrarre i più saldi argomenti per confutare vittoriosamente il secolare progetto della sua immissione nel Po. È dal confronto delle circostanze e della scienza d' allora, che ci sono tramandate dalla storia, con quelle stesse circostanze che noi oggigiorno osserviamo e colla scienza moderna, che si può dedurre:

1.° Che il Po, in cui immetteva il Reno prima che fosse divertito nelle valli, non è il Po, nel quale si vorrebbe oggi immettere, e che essendosi di molto allontanato dalle stesse valli, non può più servirgli d'innocuo recipiente.

2° Che l'altezza che produrrebbe Reno pieno in Po pieno non è più di 8 o di 9 oncie, come la scienza insegnava al maestro degli idraulici, Domenico Guglielmini, ed al suo distintissimo discepolo e glossatore Eustachio Manfredi; ma (come in allora per troppo timore pretendevano i Ferraresi) di 3 in 4 piedi, siccome in oggi insegna la scienza moderna.

3° Che la piena di Reno al giungere in Po non è più la ventinovesima o la trentesima parte della piena dello stesso Po, ma bensì la quinta, o tutt'almeno la sesta.

4° Che non è vero che il Reno si contenti della pendenza d'oncie 9 e 3/4 per miglio là dove corre in sabbia; ma vuole una pendenza maggiore, come si è verificato, del doppio, e fors' anche di più.

5° Che non è pur vero che gl'influenti del Reno possono influire su questa pendenza, la quale si riscontra come se i detti influenti non recapitassero in esso.

6° Che il Reno non è ajutato a portare al mare le sue piene dalle escrescenze de' suoi influenti, ma questi anzi ricevono potente ajuto da quello.

7° Finalmente, che le piene del Po e del suo influente Panaro non si vanno abbassando col tempo, ma col progredire di questo si vanno elevando a dismisura.

Noi ammettiamo pure col signor Barbantini non potersi *attaccare veruno nè materialmente nè scientificamente senza che prima siasi mostrato;* ma non ammettiamo, che non si abbiano ad improntare le armi, ed in prevenzione preparare anco la pubblica opinione a ricevere l'avversario. È lecito presumere gli argomenti che addurrà il signor ispettore Scottini in una vertenza tanto dibattuta e discussa, siccome è questa del Reno, ed a questi presunti argomenti contrapporre quelli che fanno al caso nostro. È probabile che, rese note le nostre ragioni allo Scottini cambj egli divisamento, e, da oppugnatore che egli è, si faccia perciò fautore della nostra istessa causa; e questo sarebbe il più grande trionfo per la medesima.

Così noi non accettiamo la proposta di doversi nominare una Commissione che studj le valli di Comacchio, onde vedere se si possa o no farla servire di ricettacolo ai minori torrenti della Romagna, privati che fossero

dell'ajuto di Reno; imperocchè ognun vede, per poco che sia intelligente delle cose idrauliche, che per lo scolo delle terre ferraresi, ed in ispecial modo del Polesine di S. Giorgio, converrebbe, lo ripetiamo, che il pelo delle valli in discorso fosse piuttosto abbassato con mezzi meccanici, di quellochè elevato colle colmate e coll'aggiunta di nuove acque (1).

Noi accettiamo soltanto la conclusione: e ci fa senso per conseguenza, come, avendo il giornalismo ferrarese aperto le sue colonne da molti mesi a chiunque intenda di parlare sì in favore che contro l'immissione di Reno in Po, nessuno, dei tanti e tanti che offre il paese di Ferrara, si sia data la pena di confutare almeno le opinioni dell'idraulico prof. e cav. Maurizio Brighenti e dei celebri Paleocapa e Lombardini, i quali stanno contro gli interessi nostri e di Ferrara, più per essere vinti dai nomi e dal giudizio di due secoli, che per ragioni nuove e conformi alla scienza moderna ed alle presenti circostanze e condizioni di Reno, di Panaro, degli altri torrenti Apenninici e della pianura istessa in destra del Po.

Ci fa caso come nessuno dei molti idraulici Ferraresi siasi curato di rettificare i punti che la *Gazzetta Ferrarese* dichiarava nel suo numero 20 di volere sostenere a tutt'uomo; e sì che fra questi ve ne sono degli erronei e contrarj alla stessa causa che vorrebbesi propugnare, fra i quali il consolidamento del Reno fra le attuali arginautre, ignari forse che l'Idice co'suoi tributarj, il quale trovasi in colmata fin da quando fu Reno inalveato al mare, se si dovesse immettere in Reno, come sembrerebbe naturale, riescirebbe, non v'è dubbio, a totale di

(1) Qui si oppone che le valli di Comacchio s'ano in comunicazione fra loro: il che non essendo, potranno alcune poche colmarsi senza nuocere allo scolo del Polesine di S. Giorgio e di Scolo Nuovo. (V. l'articolo *La verità sopratutto* inserito nel *Regolatore Amministrativo* al N. 28 del 1864).

lui rovina e dell' intera provincia di Ferrara; e di conseguenza doversi pensare seriamente ad altro più opportuno recapito; ma una tale rettifica dovrebbe poi farsi in modo, che potesse essere accetta ai Reggiani, ai Modenesi, ai Ravennati, ed a quanti altri vi si ritenessero interessati.

Così fa senso, come si voglia ricorrere agli antichi cavilli, annunziando di voler *escludere anche tutto* che sta raccogliendo od ha raccolto il sullodato Ispettore ingegnere Scottini; mentre son già troppo noti i fatti e le circostanze influenti nella soluzione della vertenza, perchè s'abbia a supporre che alcuno li voglia svisare; ma questi cavilli, se valsero sotto il governo dei Papi, non valgono sotto un governo libero siccome è il nostro.

Sta bene, ove trattasi di molte provincie cointeressate, che queste abbiano a concertarsi fra loro nella tutela dei comuni interessi, e che la Ferrarese come la più interessata, sia la prima a porgere la mano alle altre.

Queste poche parole valgano a destare quell'energia e quell'accordo che ogni uomo dabbene desidera di tutto cuore, e senza del quale sarà difficilissimo sortir vittoriosi da questa assai intricata questione.

III.

È già da un anno, che io scrissi in un'umile memoria, che i Ferraresi avrebbero difeso la loro causa in quell'istesso modo col quale la difesero ai tempi di Napoleone I, nei quali fu decretata ed incominciata l'immissione di Reno in Po; e quantunque allora non ne fossi del tutto convinto per timore di non avere per bene calcolato la diversità dei tempi, d'assolutismo l'uno, e l'altro improntato da libere istituzioni, in oggi però e dopo la lettura delle polemiche che in soggetta materia, sono state prodotte nella *Gazzetta di Ferrara* ai numeri 51, 52, 53, 54, 58 e 63, in data 7, 9, 12 e 13

passato maggio e 6 giugno u.° s.°, debbo compiacermi di quella mia previdenza.

Ci vuol altro che declamare *che non è così, nè in tal modo, che si può ovviare il sommo danno*, che è minacciato a queste derelitte provincie; come sarebbe l'aver suggerito un numeroso *meeting* d' uomini di partito e non edotti della causa che si dovrebbe pertrattare. Ci vuol altro che sognare *una grave complicazione politica* per l'interesse che hanno nella vertenza le provincie di Mantova e di Rovigo soggette all'Austria, colla speranza di sopire l' agitazione e la diffidenza, di cui è già compresa la maggioranza, la quale essendo persuasa, che il benessere e la rovina della provincia dipende dalla soluzione della medesima, ogni atto che indichi essere già stata a suo danno preventivamente risoluta, la inquieta e la agita. Ci vuol altro che proporre il giudizio di celebrità forestiere , sotto il pretesto dell' imparzialità , al fine di maggiormente agitare gli animi, e di persuadere ancora, che il giudizio che si attende dagli uomini del Governo non sarà conforme al pubblico bene, al bene generale, al bene maggiore; se il ben giusto orgoglio nazionale non potrebbe avere per competente quella celebrità e se il buon senso lascia travedere nella speciosità di un bene generale, che d' altronde si promette , il caso di dover sacrificare al bene di una parte della provincia di Bologna la prosperità di quella di Ferrara e di altre.

Per queste provincie non si farà mai giustizia, se non con una nuova immissione di Reno in mare, e se alcuni ferraresi propugnano incautamente il consolidamento dello stesso Reno nel suo letto attuale , egli è perchè sperano di potere così evitare l'immissione di Reno in Po, nel mentre che in tal modo vi vanno incontro indubitatamente. Difatto, chi non vede, che fra i pericoli, che potrebbe minacciare l'immissione di Reno in Po a Ferrara , e quelli che le minaccierebbe il consolidamanto

dello stesso Reno, vi è tanta differenza, che per dover scegliere quel partito che offre i minori pericoli, dovrà preferirsi la tanto abborrita immissione in Po? Sia pure che gli argini del Po e del nuovo Reno s' abbiano ad elevare d'un metro ancora sopra le attuali altezze degli argini dello stesso Po; ma altrettanto alzamento non basterà per quelle di Reno attuale, e forse neanche del doppio, quando vi si unirà l'Idice co' suoi tributarj, e se i pericoli si debbono, a parità d'altre circostanze, misurare dall' altezza delle piene, dalla maggior lunghezza del corso e dalla minore stabilità del terreno sul quale poggiano gli stessi argini, certo è che i maggiori pericoli verranno sempre minacciati dal Reno, quando lo si consolidasse nell' attuale suo andamento. La giustizia esige un partito che giovi a tutti, senza nuocere ad alcuno, ma vi giovi efficacemente, e non a modo di palliativo come sino ad ora si vorrebbe dagli uni e dagli altri.

È curioso però il sapere che è a Ferrara, ove si decide dell'interesse che può avervi Modena e Ravenna, ed è anche più curioso il sentire, che questo non è che un interesse indiretto; perchè la prima teme il sovvertimento del sistema idraulico del Panaro, e l'incettazione de' suoi scoli, quando in Panaro, anzichè direttamente nel Po, fosse immesso il Reno; perchè teme la seconda, che i suoi torrenti non possano, senza l' ajuto delle acque del Reno, mantenersi negli attuali loro alvei e debbano di conseguenza infestare tutto quanto il suo basso territorio; mentre vi vuol poco per capire, che simil timori, quando fossero fondati, metterebbero in prima linea Modena e Ravenna contro l'immissione di Reno in Po. Eppure anche la provincia di Reggio vi è interessata, e di questa non se ne è fatta menzione. È curioso che a Ferrara nulla si speri dalla discussione; imperocchè « essendo impossibile, allo stato « della scienza, determinare *a priori* quali saranno per

« essere gli effetti dell' immissione di Reno in Po, di
« basti (essi dicono), di avvalorare il dubbio che potreb-
« bero essere fatali per impedire che mai venissero at-
« tuate misure in proposito » ; quasichè in tanta mutazione,
che per ineluttabili leggi fisiche hanno subito e il Po
e il Reno, e gli altri fiumi Apenninici, potesse permettere
anche l' idea di conservare uno stato di cose, che la
natura medesima ha distrutto, o finisce ora di distrug-
gere affatto. È curioso che dopo aver negato ogni fiducia
alla scienza idraulica, si ricorra all'autorità del celebre
idraulico e senatore Elia Lombardini, e di questo si ri-
producano le seguenti parole per mettere in rilevanza,
che immesso il Reno nel Po, avrebbe ad interrire, anzi-
chè a profondare il suo letto, come si opinò in antico:
« Per quanto si proclami il principio, che la natura tende
« a riunire i fiumi, e che colla loro unione si deprime
« maggiormente il loro fondo, circa al Po potremo ammet-
« tere, che ciò avvenga per i suoi influenti chiari o
« misti, ma non già per i più torbidi di essi, quali sono i
« due preaccennati (Secchia e Panaro), e quale sarebbe
« stato il Reno, ove si fosse effettuata la sua immissione
« in Po » — immemori che lo stesso senatore Lombar-
dini in altro suo scritto aveva detto che « i Ferraresi,
« che con tanta insistenza respinsero dal loro territorio
« il Reno, il quale dovette inalvearsi pressochè solitario,
« e pel progressivo alzamento del suo letto, contenersi
« fra altissime arginature, reso pensile sulle circostanti
« campagne, SONO ORMAI RIDOTTI AD INVOCARE L'IMMISSIONE
« IN Po, a fine di sottrarsi alle rotte, che si rinnovano
« quasi ad ogni piena. Questo partito erasi sempre con-
« sigliato dai più distinti idraulici italiani, i quali di-
« mostrarono, come per tal modo si assecondassero le
« leggi di natura, che tendono piuttosto a riunire i fiumi
« che a separarli ».

È curioso che poi si concluda col convenire, che in

un'assemblea di rappresentanti gl'interessi delle diverse provincie nella sistemazione di Reno non sia possibile una discussione tecnica, nè intelligibile; quasichè le rappresentanze delle stesse provincie non potessero o comporsi o spalleggiarsi di persone autorevoli e tecniche come fu praticato negli andati secoli. È curioso che si adotti la convenienza di detta assemblea, forse incaricata a sostenere la volontà delle singole provincie facendo a chi grida più forte, o a far decidere la questione a furia di voti, sia che il partito in tal modo adottato guidi al bene, od alla rovina della maggior parte dei territorj cointeressati. È curioso da ultimo, che nel mentre si è altamente dichiarato nella *Gazzetta Ferrarese* al N. 20 di voler osteggiare qualunque proposta d'immissione di Reno nelle valli di Comacchio, venga ora il signor ingegnere Barbantini ad inserire nel N. 65 del detto giornale di Ferrara, a prova che l'immissione di Reno nelle valli di Comacchio farebbe scomparire ogni pericolo di rotte, le seguenti parole: « I benefici effetti delle colmate di « tal guisa li offre il vicino Lamone, che sino a pochi anni « fà, era sempre in rotta, e prima disorganizzava il Reno « quando v'immetteva. Introdotto poi nella cassa Raven- « nate, cessò all'istante ogni disavventura. Erano luoghi « infruttuosi e malsani quelli ora sottoposti all'alluviare « gli 8 a 9 mila ettari, e possono ormai già ritenersi « colmati per un terzo. Le spese furono molte per ar- « gini d'allacciamento, circondarj e trasversagni, per « scoli ecc. Ma ben mille volte maggiori sono i vantaggi « ritratti, tra quali l'abbassamento per più metri del « fondo e delle piene del fiume, il rinnovamento di un « territorio insalubre, il miglioramento d'acque potabili, « la creazione di fertilissimi campi, l'incremento d'in- « dustria agricola e commerciale ecc. Tutti questi van- « taggi li tocchiamo con mano a 2 o 3 chilometri « dalle valli di Comacchio ».

Ci vuol poco a capire che i benefizj che gode il Lamone, dopo che fu immesso nelle valli di Ravenna, non tarderanno a venir meno, perchè sono dessi limitati al tempo occorrente a convertire quelle valli in fertili campagne, e questo tempo sarà breve, se in pochi anni fu ridotto a campi un terzo delle valli stesse. Ci vuol poco a capire, che, altrettanto accadrebbe di Reno, quando si immettesse nelle valli di Comacchio. E ci vuol poco a capire, che, elevate colle colmazioni queste valli, il Polesine di S. Giorgio, che entro quelle valli recapita i suoi scoli, diverrebbe a poco a poco una palude infruttuosa.

Non è che io intenda disapprovare le colmate, che si fanno col Lamone. Saranno queste utilissime, e ridotte a fertili poderi, potranno anche sopportare le spese di una nuova inalveazione del Lamone, quando sarà desso ridotto alle condizioni di pochi anni fa; intendo solamente di far osservare che questo esempio non può consigliare le colmate nelle valli di Comacchio, per l'asciugamento delle quali non vi è migliore rimedio di quello, che è procurato coi moderni mezzi meccanici.

La scienza idraulica è ardua, nessuno lo contende; ma appunto perchè ardua, fa meraviglia che anche i profani alla medesima pretendano di seder giudici dei progetti, che gli uomini della scienza vanno elaborando. È ardua, e lo sanno assai meglio coloro, che vi hanno dedicata tutta intera la loro vita; ma non per questo mancano all'Italia uomini che la posseggano a sufficienza per poter essere arbitri nella secolare vertenza del nostro Reno. È ardua, ma ricordino i signori Ferraresi, che le verità che essa scienza va per quei pochi scoprendo, sono tali da poter essere intese da tutti; ed è perciò che la discussione diretta a discoprirle, deve premettersi a quella radunanza popolare, che alcuni di loro intenderebbero di convocare. Ricordino che questa stessa discussione non sarà mai abbastanza raccomandata alla libera stampa, la

quale d'altronde dovrebbe astenersi dal produrre quelle ciancie, le quali, invece di chiamare l'attenzione su questa importante questione, la allontanano anzi dalla medesima e forse seminano il disgusto, per finire ad essere causa occasionale che poi s'abbia a prendere un'intempestiva risoluzione, come accadde altra volta.

Vi pensino bene i signori Ferraresi. Si pongano d'accordo fra loro e colle provincie di Reggio, Modena, Forlì, Ravenna, ed anche di Bologna, le quali, a riserva di una piccola parte di quest'ultima, hanno interesse di unirsi strettamente con loro; e così si potrà con cognizione di causa e senza urti inopportuni soddisfare al commendevolissimo desiderio — ed abbastanza rassicurante, perchè ne ebbe a promettere l'adempimento il nostro Ministero per la bocca del signor Ministro de'pubblici lavori — che la Commissione parlamentare espresse nella seduta del 30 maggio u.° s.° colle seguenti parole: « Signori..... la « vostra Commissione però non può non essere ferma- « mente persuasa, che il Ministero non prenderà su tale « proposito alcuna determinazione senza aver prima non « solo consultato su tale materia gli uomini i più com- « petenti, e per cognizioni teoriche, e per lunga pratica, « ma anche senza avere chiamato nel seno della Com- « missione da esso nominata all'uopo, i delegati, che « le provincie interessate crederanno destinare, affine « di portare la questione al Parlamento rischiarata dal « voto e dal parere degli uomini dell'arte e degli aventi « interesse ».

XIII.

Dell'immissione di Reno nelle valli di Comacchio.

L'ispettore ingegnere e cavaliere signor Scottini, la cui missione fu quella di esaminare la triste condizione idraulica della bassa pianura alla destra del Po, e più

specialmente di prender cognizione di tutti quei progetti, che a migliorarla furono ideati e proposti, giunse nel Ferrarese nel dì 20 agosto dell'anno 1861 prevenuto in favore dell'immissione di Reno in Po di maniera che, arrivandogli nuova l'objezione, che da me gli venne fatta, in ordine alla futura condizione degl'influenti di Primaro quando fossero questi rimasti privi dell'ajuto di Reno, venne fuori collo stupendo rimedio di restringere il Primaro tanto che bastasse ad imprimere alle acque residue una velocità sufficiente ad escavare il fondo, e perciò ad abbassare la superficie delle sue piene.

Io non faccio di conseguenza alcun caso, se i signori Ferraresi nel sullodato cavalier Scottini ravvisano un propugnatore indeclinabile dell'immissione di Reno in Po; ma mi faccio caso, che essi abbiano la persuasione d'arrestarne l'esecuzione con ragioni all'infretta accozzate, e raccolte da una moltitudine di interessati discordanti fra loro.

Signori Ferraresi, ad un progetto studiato da persona intelligente e capace non si va incontro utilmente, se non che con altro progetto egualmente studiato, ma che si presenti evidentemente migliore; ad un rimedio, che si vuol dare per radicale, conviene opporsi: non con un temperamento temporario, o come suol dirsi, con mezze misure, qual sarebbe l'immissione dello stesso Reno nelle valli di Comacchio, che ora vi propone l'egregio vostro ingegnere Domenico Barbantini, sotto lo stesso aspetto, e forse nella stessa misura, che sino dal 1848 vi proposero i bolognesi signori Loup ed ingegnere Emiliani; ma vi si deve opporre un rimedio per lo meno egualmente radicale, qual sarebbe il nuovo *fiume Apennninico*, che io da qualche anno propugno, e che forse non include altra difficoltà, che quella d'esser troppo grandioso per poter essere da tutti compreso, e nel suo insieme e nelle sue particolarità convenientemente valutato.

Ma a preparare un progetto evidentemente migliore vi vuole il concorso di molte capacità idrauliche, non solo nella scienza, ma in ispecie nella cognizione delle località e nella pratica dei fiumi; vi vuole molto tempo e lo approfittare di quello che l'ingegnore Scottini impiega a particolareggiare il suo, è prudenza, anzi è dovere di coscenzioso cittadino.

Nè vale il figurarsi una prossima e più terribile inondazione per dover « predisporre ed ordinare que' tempe-« ramenti che stimansi prudenti, indispensabili ed in-« dilazionabili, onde evitare gravissimi danni e disordini « nel *frattempo indeterminato che potrà scorrere prima « che il progetto Scottini sia ultimato, discusso, eseguito « od escluso:* »; in quantochè una volta eseguiti questi provvedimenti temporarj, conviene che trascorra un tempo troppo lungo, conviene soffrire troppi danni, perchè al radicale progetto si ripensi.

L'attuale inalveazione di Reno veramente non fu che un palliativo; ma è ormai un secolo che fu eseguita, sono incalcolabili i danni che si sono sofferti dopo di essa, eppure non è questa che la seconda volta in cui si parla di efficaci o radicali rimedj.

E dopo ciò si parlerà ancora di palliativi, di temperamenti provvisorj e di mezze misure? Se maggiori pericoli sono a temersi, sieno questi un eccitamento a far presto e bene, non a proporre progetti, che alla fin fine sarebbero rimedj effimeri, se non peggiori del male istesso.

Anche il celebre professore e cavaliere Maurizio Brighenti, propugnatore instancabile pur esso dell'immissione di Reno in Po, in una dotta sua memoria stampata in Pisa nello scorso anno, temendo, che la da lui vagheggiata immissione possa essere efficacemente contrastata, propone a temporario rimedio l'immissione del Reno in quella parte delle valli di Comacchio, che vien detta valle Vacca; ma io dimostrai, in uno dei precedenti articoli,

che quel rimedio, non solo è temporario, ma è altresì apparente ed effimero.

Gettate il Primaro nelle valli di Comacchio, o se vi piace, anche nella sola valle Vacca, gridano i propugnatori di questo progetto, e le piene del Reno si abbasseranno di tre in quattro metri, per la chiamata del nuovo sbocco, dapprima, e poi per lo scavarsi di altrettanto del suo letto.

Ma la chiamata di questo nuovo sbocco varrà dessa ad abbassare di tre o quattro metri la piena in tutto il corso del Reno arginato? L'escavazione del suo letto si farà così generale da abbassare egualmente dapertutto questa istessa piena nel seguito? No, o signori. L'abbassamento della piena avrà luogo soltanto per una determinata lunghezza del fiume, ma non dapertutto dove sono minacciati i sormonti e le rotte. Per darvene un'idea, limitate per ora le vostre indagini al solo effetto della chiamata del nuovo sbocco, ed imaginate quella linea, che segnerebbe la pendenza della piena che convoglierebbe il Reno, quando potesse smaltire la medesima piena senza bisogno d'arginature, ed imaginatevi ancora l' altra linea di pendenza della piena attuale. Tracciate in un piano queste due linee, ma coordinate ad una stessa linea di livello. Queste due linee, e siano pure o rette, o curve, saranno convergenti a monte e divergenti a valle. Si uniranno di conseguenza in un punto che chiameremo A, più o meno lontano dall'origine del fiume, secondochè l'angolo che formeranno esse linee fra loro sarà maggiore o minore; e poichè sono desse divergenti a valle, si allontaneranno di maniera, che al luogo della nuova immissione nelle valli di Comacchio si troveranno distanti fra loro (misurata questa distanza sopra una retta verticale) di una determinata quantità, che denomineremo S. Se il salto della piena entro le valli sarà minore di questa quantità S (siccome è presumibile, anzi è

certo se lo si voglia desumere dall'enorme altezza delle raginature di Reno), è facile il concepire che la linea di pendenza che prenderà in tal caso la piena sarà, tutt'al più, parallela a quella linea virtuale sotto cui inutili, come dissi, sarebbero state le arginature; e di conseguenza incontrerebbe l'altra, rappresentante la pendenza della piena attuale, in un punto che piacemi denominare B, più a valle del punto A. Il tratto dunque compreso tra A e B non sentirebbe alcuna alterazione, ed in questo tratto le piene procederebbero come prima, e cioè minacciando gli stessi pericoli, le stesse rovine. E questo fatto basta da solo a rendere inutile, e quasi effimero il temporario rimedio dell' immissione di Reno nelle valli, e molto più a smentire che, come dice lo stesso Brighenti, *almeno per buona serie d'anni potremo dormire tranquilli i nostri sonni;* ed è poi il perchè, o signori, non influì ad impedire le rotte di Secchia e di Panaro nello scorso autunno lo stato quasi di magra del loro recipiente, il Po.

Altrettanto si dica degli effetti dell' escavazione del letto di Primaro; imperciocchè, essendo presumibile che il fondo di Reno non abbia ancor raggiunta quell'altezza che può procurargli quella pendenza che è dovuta alla natura delle sue acque, se ad ogni volta che lo si scandaglia, lo si trova sempre più elevato, immaginate quella linea che prenderà il suo fondo quando sarà giunto alla detta altezza, segnatela sopra un piano verticale insieme alla linea rappresentante l'attuale suo fondo.

Voi vedete, o signori, due linee, che partendo da uno stesso punto situato al nuovo sbocco, anderanno divergendo verso l'origine del fiume. Immaginate ora l'immissione di Reno nelle valli di Comacchio, e di conseguenza il fondo abbassato alla foce quanto importa il suo dislivello col fondo delle medesime valli. Qui pure vi sarà assai facile il comprendere la linea del nuovo fondo

farsi tutt' almeno parallela alla suddetta linea virtuale, ed è perciò che dessa incontrerà l' attual fondo in un dato punto; e sarà da questo punto all' insù, che il fiume continuerà come in oggi ad interrire e quindi a maggiormente minacciare pericoli e rovine al territorio soggetto.

E la combinazione simultanea della chiamata dello sbocco e dello escavarsi del fondo di Reno non produrrà, mi direte, i benefici effetti, che si attendono per una lunga serie d' anni? No, o signori, perchè se vorremo considerare questo simultaneo procedere in tutte le sue fasi, noi ci ingolferemo in maggiori incertezze: incertezze per lo successivo interrirsi delle valli: incertezze per il tempo non breve in cui durerà l'escavazione: ed incertezze anco maggiori per l' avvallamento cui andranno soggetti gli argini di botta al progredire dell'escavazione del fondo.

Che se aggiungerete quanto dissi nell' articolo precedente, se aggiungerete quanto sul particolare pur dissi negli articoli superiori, e se aggiungerete finalmente lo scompiglio, che nel sistema idraulico del Primaro farà l' immissione dell' Idice coi molti suoi tributarj, ditemi chi azzarderà tante spese nell'attivazione di un progetto che non solo è temporario, ma è ancora effimero?

Avevano ben ragione gli scrittori di quell'articolo, che fu prodotto dalla *Gazzetta Ferrarese* nel numero 20 dello scorso febbrajo, quando dissero di voler oppugnare a tutt' uomo l' immissione di Reno nelle valli di Comacchio, ed io applaudii: e soltanto mi dolse la simultanea dichiarazione di voler propugnare con egual lena il consolidamento dell'attual corso del Reno, già da tempo, lo ripeto anche una volta, condannato da tutti i dotti, e quello che più importa, dalla pubblica opinione.

Persuadetevi, o signori Ferraresi, che le mezze misure non valgono che a sciupar tempo e denaro. Persuadetevi

che desse sono sicuro indizio di poca scenza, di partiti potenti e di pochi mezzi, cose tutte che sono o dovrebbero essere incompatibili in un ricco, libero e civilizzato Regno quale è quello che abbiamo con tanto senno saputo costituire.

Ponderate per bene tutte queste ragioni, io sono d'avviso, che non pochi cambierete d'opinione: sono certissimo poi che l'egregio signor ingegnere Domenico Barbantini — cui fece senso quel passo dell'introduzione della recente e dotta memoria dell' esimio prof. cav. don Giacomo Cassani di Cento: *Sulla sistemazione Agricola-Idraulica a destra dell' Eridano,* che qui mi piace di riportare: « Quando una disputa è agitata lealmente, e « nel solo interesse della verità e del ben pubblico, non « divide gli animi, anzi crea rapporti d' amicizia fra « quelli che prima non si conoscevano. Così avvenne « per noi, e sospese le pubblicazioni, trovammo più vantaggioso conferire personalmente sulle nostre idee e « muovere in accordo al conseguimento del fine co- « mune; » — sono certissimo, lo ripeto, non tanto per la molta scienza idraulica di cui ha dato sentore nelle sue produzioni, quanto per l' amore sincero che nutre per la sua seconda patria, che è Ferrara, saprà farsi oppositore, da propugnatore che egli è, dell' immissione di Reno nelle valli di Comacchio (1).

XIV.

Sulla colmata di zone parallele agli argini dei nostri fiumi come rimedio radicale contro le frequenti loro irruzioni.

Nello stato miserabile nel quale trovansi presentemente i fiumi e torrenti dell' Emilia, non sono mancati per verità uomini competenti a suggerire rimedj, se non

(1) È già avvenuto un completo accordo fra lo scrivente e l'ingegnere Barbantini.

perfettamente radicali, tali per altro da soffermare l'attenzione di celebri idraulici. Fra questi rimedj non è ultimo quello di colmare una determinata striscia di terreno, tanto in destra che in sinistra dei fiumi stessi, in modo da elevarne la superficie all'altezza cui sono giunte le rispettive loro golene. E a dir vero un tale partito equivarebbe in certo qual modo ad incassare fra terra le correnti, e di conseguenza a diminuire l'altezza delle arginature, in guisa, che ove ora sovrastano alla campagna di 8 a 10 metri, non vi sovrasterebbero tutt'al più che di due o di tre.

Si tratterebbe pertanto di costruire alla distanza, per esempio, di 200 metri dalle attuali arginature de'nostri fiumi e torrenti, due argini minori, ma che si andrebbero elevando coll'elevarsi delle colmate. Si tratterebbe in oltre di costruire a determinate distanze argini trasversali per la formazione delle casse di colmata, per esempio, di chilometro in chilometro.

Si tratterebbe della costruzione di due o più sfioratori, di due o più chiaviche, i primi per lo stramazzo delle acque torbide, e le seconde pel ritorno nel fiume o nel suo recipiente delle acque chiarificate ecc. ecc.

Questo partito ha soffermata l'attenzione del celebre matematico ed idraulico professor Giuseppe Venturoli, in quella sua memoria, nella quale intese di dimostrare che il presente corso del Reno, sebbene sia originariamente difettoso, non è però insostenibile, e quindi consigliò un ulteriore alzamento delle sue arginature allorchè disse (Veggansi le *Ricerche Geometriche ed Idrometriche* del prof. e cav. Maurizio Brighenti stampate in Pisa nel 1862): « Questo ragionamento però non pare che « rassicuri abbastanza gl'interessati, i quali, colpiti dalle « presenti disgrazie, e temendone d'anno in anno il « ritorno, credono insufficienti i lavori di manutenzione, « e si sono volti a desiderare e ricercare un rimedio più

« efficace, o, come essi dicono, più radicale. Ed è per
« questo che si sono proposti *i diversivi*, *le casse di*
« *bonificazione*, *le colmate delle zone parallele agli ar-*
« *gini*, e per ultimo *l'introduzione del Reno nelle valli*
« *di Comacchio* ».

« Per altro, infino ad ora non abbiamo se non che
« dei vaghi cenni, ma nessun progetto, che meriti ve-
« ramente un tal nome, vale a dire, che spieghi preci-
« samente la situazione, la qualità e la misura del lavoro
« che si vuol fare; che ne scandagli l'importo, che faccia
« conoscere i vantaggi, che se ne sperano, e le difficoltà
« che possono incontrarsi, dimostrando insieme il modo
« di assicurare i primi e di evitare le seconde. Il che
« fa che di presente non si può sopra nessuno di questi
« progetti dir nulla ».

Questo partito delle colmate delle zone parallele agli argini deve quindi occupare la nostra attenzione per prenderlo ad esame, al fine di adottarlo, se buono, o di collocarlo fra le cose inutili, quando da un esame anche grossolano, emergesse non poter soddisfare allo scopo.

Applichiamolo ai nostri fiumi Secchia e Panaro.

Se noi ci facciamo a percorrere le arginature di queste due riviere, osserviamo, che ove appunto cadrebbero le zone, ivi il terreno è ottimo, gode di un perfetto scolo, è il meglio coltivato e produttivo; ivi sorgono frequenti case coloniche, ed ancora abitazioni civili, sebbene più rare, ville, borgate e città.

Sarebbero dunque fertili terreni ed abitazioni innumerevoli che farebbe duopo occupare e distruggere. Converrebbe pertanto che lo Stato e le Provincie indennizzasero i proprietarj: perocchè sarebbe contro giustizia che per un bene generale a tutta la pianura essi soli avessero a soffrire un danno immenso.

Calcoliamo, prima di tutto ed all'ingrosso, quanto potrebbe essere il compenso dovuto ai proprietarj.

Nella supposizione che le zone abbiano ad avere una larghezza di metri 200 ciascuna (ed una minore larghezza non potrebbe suffragare per fiumi tortuosi, sempre in corrosione od in alluvione alterna, le cui arginature sono soggette a frequenti rotte e bene spesso al bisogno di essere ritirate), esse comprenderanno un' estensione di ettari 40 per ogni chilometro di lunghezza, i quali, avuto riguardo alla qualità del terreno ed all'attuale sua coltivazione, non potranno valer meno di L. 3000 per cadauno, ed importeranno di conseguenza nel loro complesso la cospicua somma di L. 120,000.

Suppongasi in oltre che sia duopo demolire in media due case per chilometro, e che queste importino L. 20,000. È chiaro che il compenso in discorso ascenderà a L. 140,000 per ogni chilometro: e perchè la lunghezza della Secchia arginata non può calcolarsi meno di chilometri 70 e Panaro di 60, così l'importare complessivo sarà di L. 18,200,000.

Veniamo ora alla costruzione dei bacini di colmata entro le zone, e partiamo dal supposto più semplice (benchè non sia sempre attivabile ed attivato presenti serie difficoltà), cioè, che non occorranno che due sfioratoj per lo stramazzo delle acque torbide, e due chiaviche per il ritorno delle acque chiare o negli stessi fiumi, ovvero nel recipiente, vale a dire, nel Po: e che non occorranno se non che due argini longitudinali, l'uno in destra e l'altro in sinistra del fiume, e due trasversali per ogni chilometro, l' uno parimenti in destra e l'altro in sinistra.

Dovendosi portar le colmate all' altezza delle golene i due argini longitudinali e paralleli al fiume dovranno alla fin fine ottenere un' altezza ragguagliata di cinque metri ciascuno; assegnando a questi argini una larghezza in sommità di metri 3, e le scarpe coll'inclinazione dell' uno e mezzo di base per uno d' altezza, essi avranno

una sezione di metri quadrati 52,50 per ciascheduno, e per entrambi, di metri quadrati 105; il che darà una cubatura di M.^{3} 105,000 al chilometro, ed in complesso per due fiumi di M.^{3} 13,650,000; i quali computati a L. 0,50 per ogni metro cubo, daranno una spesa di L. 6,825,000.

Per gli argini trasversali poi riteniamo le stesse dimensioni dei longitudinali, e così avremo per chilometro una cubatura di M.^{3} 21,000 e complessivamente pei due fiumi M.^{3} 2,730,000, i quali, calcolati a L. 0,75 il metro cubo, per la ragione che in questi dovranno praticarsi gli opportuni sfioratoj, importeranno L. 2,047,500.

Aggiungendo poi pei quattro scaricatoj sugli attuali argini dei fiumi L. 100,000, e L. 55,500 per le quattro chiaviche d'emissione dell'acqua chiara, si avrà una somma complessiva per la costruzione dei bacini di colmata di L. 9,028,000 da aggiungersi all'importare della su calcolata spesa d'espropriazione, per il che avremo una totale spesa di L. 27,228,000; o meglio, di L. 28,000,000, comprese le spese di amministrazione. Ma sostenuta questa enorme spesa, cosa accadrà di questi nostri due fiumi?

Qui è bene stabilire il modo secondo il quale converrà meglio effettuare la colmazione delle zone. A mio avviso, due sono i metodi che possono seguirsi: o l'enunciato più sopra, ovvero con più sfioratoj collocati, per esempio, alla distanza di cinque in cinque chilometri. Nel primo caso, passato anche sotto silenzio che le arginature longitudinali dovrebbero uniformarsi a quelle del Po, all'oggetto d'impedire il sormonto pel caso che le acque cadute dagli stramazzi dopo d'aver percorse le zone. trovassero in piena lo stesso Po; passato sotto silenzio, che nella sinistra di questi due fiumi imbarazzerebbero i molti scoli, che negli stessi immettono, perocchè obbligherebbero o ad interrompere al loro incontro le zone, ovvero a coprire con grossa vòlta un tratto di 200 metri

dei medesimi scoli; passato finalmente sotto silenzio, che in riguardo a Panaro, l'esistenza, sullo spazio da occuparsi dalle zone, di una città, di borghi e villaggi, aumenterebbe le difficoltà fino a disperarne; resta, che si divertirebbe una metà circa della piena, ed il rimanente degli alvei dei due fiumi si dovrebbe adattare alla diminuita portata: per il che diminuirebbero di larghezza ed aumenterebbero di pendenza, interrendo; cosicchè le piene si conserverebbero press'a poco alla stessa altezza alla quale arrivano in oggi.

Questo aumento di pendenza infonderebbe alla corrente maggior forza nelle botte, ed indurrebbe in una spesa maggiore per sostenerle nella loro attualità, per timore che rendendosi questi fiumi più tortuosi, non avessero a sortir dalle zone, e così frustrarne lo scopo.

Nel secondo caso le cose sarebbero per procedere anche peggio. Maggiore sarebbe la spesa di primo impianto per la molteplicità dei manufatti; maggiore di conseguenza quella di manutenzione e custodia; e se la distribuzione delle torbide potesse con ciò venir meglio eseguita, e se ciò si potesse meglio conciliare coll'esistenza degli scoli e delle borgate, le quali richiederebbero l'interruzione delle zone, la diminuzione della piena prodotta da piccole e successive sottrazioni non sarebbe sensibile, mentre sarebbe sensibilissimo l'interrimento degli alvei, e le piene continuerebbero perciò eguali alle odierne.

Non è dunque questo rimedio per verun conto adottabile. Non lo è, se lo riguardiamo dal lato della spesa, la quale forse basterebbe ad inalveare questi nostri torrenti al mare quando si unissero al Reno e agli altri inferiori torrenti della Romagna, costituendo così quel nuovo fiume che io chiamai Apenninico. E per riguardo a questa spesa, non tacerò neppure, che a lavoro ultimato saranno alienabili le colmate zone; ma a qual prezzo lo saranno

desse, se, vergini ancora al lavoro, saranno da istruirsi di piante e di case? — Non lo è dal lato delle molte difficoltà che sarebbero a superarsi, meno poi da quello dei pericoli, che non sarebbero diminuiti. Non lo è, finalmente, se si consideri che, ultimate le colmate e ridotte le piene entro alvei resi, come già dissi, incapaci a contenerle, sarebbe mestieri alzare di nuovo le loro arginature attuali, affinchè nel non breve tempo che impiegherà dessa ad adattarseli di nuovo, non abbia a sortire dai medesimi, riproducendo i disastri e le rovine, che con tanta spesa si sarebbe cercato di evitare.

E qui sembrerebbe doversi parlare di quegli altri rimedj, ai quali alluse il benemerito professor Venturoli; ma io non parlerò dei *diversivi*, dopo tutto quello che fu detto e scritto in sul finire dello scorso secolo. e specialmente dopo l'esperimento di quello del Panaro, il quale, eseguito per liberare la città del Finale dai molti pericoli, che ne minacciavano l'esistenza, riescì anzi ad aumentarli. Nè tampoco dirò dell'*introduzione del Reno nelle valli di Comacchio* dopo tutto quello ne ho detto negli articoli precedenti. Avrei però a dire delle *casse di bonificazione;* ma queste mi serviranno di speciale argomento per l'articolo susseguente.

XV.

Delle casse di bonificazione.

Taluni, per ciò che ne assicura il celeberimo professore ed ingegnere idraulico Giuseppe Venturoli, in quella sua dotta memoria, di cui fu detto nell'articolo precedente, avrebbero ideato di distrarre dai fiumi arginati, ma specialmente pensili, e perciò soggetti a periodiche e disastrose disalveazioni, quei torbidi influenti che li rendono così funesti alla nostra vallata del Po, in ispecial modo

nella sua destra, anche dove potesse convenire, i fiumi stessi, e condurli a colmare i più bassi terreni formando sui medesimi le così dette *casse di bonificazione*.

Con ciò si otterrebbero, essi dicono, due importantissimi scopi: l'uno, di alleggerire le piene di questi recipienti, e quindi renderli immuni da sormonti e da rotte; l'altro, di elevare convenientemente quelle parti più basse, che, ora sono paludi per deficienza di scolo, e renderle fertili campagne.

Ma questo divisamento potrà ridursi utilmente in pratica? Ecco ciò che mi rimane a trattare, e per far ciò brevemente, ne farò l'applicazione ai soli nostri torrenti il Crostolo, la Secchia ed il Panaro, come quelli che mi sono più noti.

Vaste paludi, dette volgarmente *valli*, giacciono in sinistra del Panaro, ed altre meno vaste giacciono parimenti alla sinistra di Secchia; altre finalmente in destra ed in sinistra del Crostolo. Incominciamo da quelle del Panaro. La deviazione del Panaro si faccia fra la Cadecoppi ed il Finale, e lo si getti entro le valli; così noi, giusta quanto ne dicono i propugnatori delle *casse di bonificazione*, libereremo ancora questa città dai gravi pericoli dai quali è minacciata da tempo dalle crescenti piene del Panaro che la attraversa (1).

Per impedire che il Panaro invada i terreni coltivati, si argini la valle all'intorno, e specialmente si difenda il paese di Bondeno dalle sue irruzioni. Ma che avverrà degli scoli che ora, attraversando le valli, si portano nel colatore Burano? Saranno ben presto interriti, e perciò resi inservibili, ed allora le terre coltivate, se non potranno essere invase dalle acque del Panaro, già divertito,

(1) Secondo accurate osservazioni registrate in una memoria del celebre idraulico e senatore Elia Lombardini del 1847, le piene del Panaro in 29 anni si sarebbero elevate di metri 0,89 sulla massima precedente, e quelle di Secchia di metri 0,63 nel corso d'anni 27.

verranno impaludate dalle acque proprie, o piovane, che rimarranno prive di scolo, e così noi aumenteremo il male, perchè perderemo il qualunque prodotto in lettiera che in oggi si ha dalle valli, e cambieremo una vasta estensione di campi in fetide paludi.

D'altra parte, sarebbe un rimedio precario e temporaneo, perchè non tarderebbe a compiersi la grande colmata, e ne fa prova l'Idice, forse meno torbido del Panaro, co'suoi tributarj la Savena, la Centonara, la Quaderna-Gujana, il quale immesso in una vasta *cassa di bonificazione* all'incominciare del secolo attuale, non può più in oggi esservi contenuto, e le odierne celebrità idrauliche trovansi già imbarazzate nello stabilire un nuovo ed innocuo recapito alle sue acque.

Avrei io forse preso troppo alla lettera la proposta di deviare dai fiumi recipienti i torbidi e pensili influenti loro? Ciò sia: e suppongasi che basti allo scopo il derivare dal Panaro un grosso canale, e di guidarlo a colmare regolarmente le bassure. In questo supposto si potranno conservare gli attuali scoli, e la colmazione potrebbe prendere una tale lentezza da occorrervi il corso di secoli e secoli prima che fosse compiuta, il che equivarrebbe ad un radicale rimedio, perciò che concerne l'elevarsi delle sue piene.

Ma la derivazione di un grosso canale dal Panaro altro non sarebbe che un diversivo, e l'effetto che ebbe, ripeto, nel declinare dello scorso secolo, il diversivo di parte del Panaro in Cavamento a monte della città del Finale, prova l'inefficacia che hanno i diversivi nel diminuire le piene dei fiumi, e con queste i pericoli che ne minacciano. Dunque lo scopo di liberare la città del Finale dalle continue minaccie delle piene del Panaro è frustrato; in ogni caso, è questo scopo secondario, perchè tutto speciale, e non potrà perciò entrare nella valutazione della convenienza, o no, delle *casse di bonificazione*

o almeno, nella valutazione di que'vantaggi, che fin da principio furono enumerati. Sorpassiamolo dunque e passiamo invece a considerare:

1.° Che per la derivazione anche di un grosso canale si dovranno le valli dividere in diverse *casse di bonificazione;* l'una p. e. alla destra del canaletto dei Bagnoli: l'altra alla sua sinistra, una terza alla destra di fossa Reggiana; una quarta alla destra del cavo di sotto, una quinta alla sinistra del cavo di sopra, e così via via. Di queste casse, tranne la prima, che potrà colmarsi con un canale da derivarsi del Panaro a valle dal palazzo della Tenuta *Quiete* e senza impegno di grandi arginature, le altre non potranno farsi se non con argini altissimi, all'oggetto di poter assegnare al condotto colmante quella pendenza, sotto la quale potrà farsi il trasporto delle torbide sino alle *casse di bonificazione* e per entro alle medesime.

2.° Che mano mano che si andrà colmando, queste pendenze andranno diminuendo, ed ove non fosse possibile un ulteriore alzamento degli argini del condotto colmante, sia perchè non potrebbero dessi superare in altezza quelli del Panaro, sia per l'instabilità del terreno da attraversarsi, la colmazione si renderebbe impossibile, perchè interrirebbesi il condotto stesso, e di conseguenza trasboccherebbero le torbide su quei terreni, che non sarebbe conveniente di colmare.

3.° Che il condotto colmante dovrebbe attraversare con ponti-canali i molti scoli che sarebbe per incontrare, ed a tanta altezza da non impedire in nessun modo la libertà della sezione, quando detti scoli saranno in piena, ciò che non sarà sempre possibile per deficienza di caduta, e dove possibile, solo con eccessivo dispendio,

Ma veniamo alla Secchia; e poichè i primi terreni da colmarsi sarebbero i prati di Cortile, e quella valle che è compresa fra la Papacina ed il canale di Carpi, e poi

fra lo stesso canale ed il Cavone, fra cui le praterie di Fossoli, ma non i terreni inferiori al cavamento Parmigiana-Moglia per essere in massima parte coltivati a grano ed a viti; si scorge subito non potersi, anche astrazione fatta dalle precedenti considerazioni, derivare l'intera Secchia, ma bensì doversi da quella pure estrarre un grosso canale. Tranne i prati di Cortile, e quella parte che è compresa fra il cavo Gherardo ed i cavi Lametta e Papacina, la quale, trovandosi non molto lontana da Secchia, potrebbe essere sufficientemente colmata, purchè fosse arginata convenientemente la sinistra del Gherardo e la destra dei suddetti cavi Lametta e Papacina, e purchè fossero deviati più a monte nella stessa Lametta gli scoli Torchio e Dottore che la attraversano; tutte le altre sovr' indicate nol potrebbero essere, per la troppa loro distanza dalla Secchia, e pei troppi scoli, e pel canale che sarebbe duopo di attraversare. D'altra parte, queste stesse bassure, servendo di naturali bacini al traboccare delle acque dagli scoli, quando Secchia è tanto alta da non poterli ricevere, non si potrebbero colmare, se prima non si fossero sistemati questi stessi scoli in modo da non aver bisogno di lasciare per via buona parte delle loro piene. Ma questa sistemazione, nell' attuale condizione de' nostri fiumi, è dessa possibile senza ricorrere a botti da costruirsi sotto Secchia al fine di poterli derivare od in Panaro od al mare? E queste botti saranno così innocue alla bonificazione di Burana da sperare che siano tollerate? No, certamente: imperocchè fu a me mestieri di ricorrere alle macchine idrofore, quando nel 1851 fui obbligato, per ragione d'uffizio, a progettare la sistemazione dei detti scoli; e ciò indipendentemente ancora dalla divisione in cui era costituita in allora l'Italia. Vero è però che dopo un colloquio che l'ex duca Francesco V ebbe coll'ex granduca di Toscana e col direttore delle pubbliche costruzioni Toscane, il celebre in-

gegnere idraulico commendatore Alessandro Manetti, si invogliò di colmare colle torbide della Secchia tutte le basse terre che le stanno a sinistra; ma bastò una conferenza che sul particolare io ebbi col prefato direttore a far declinare dalla quasi presa risoluzione. Non vi fu che l'ispettore generale de'pubblici lavori d'allora, dottor Giacomo Parisi, che seppe insistere sulla convenienza di quella grande colmata, ed ottenere cinque mila lire da sciupare in inutili prove.

Egli è solo col torrente Crostolo che si potrebbero eseguire utili colmazioni, perchè senza gravi inconvenienti idraulici; vi sarebbe però a sacrificare la rendita cospicua che i terreni bonificabili, in buona parte coltivati a riso, danno ai loro proprietarj, e ciò per parecchi anni.

Quella valle che trovasi alla sinistra del colatore Fiuma, e da ponente e settentrione è compresa dagli argini dei Panzi, e che viene designata coi nomi generici di Val vecchia e di Val nuova, per trovarsi, così come abbiamo detto, difesa da argini, e per trovarsi anche a contatto del Crostolo, potrebbe ricevere con ogni convenienza una buona parte della piena del Crostolo, la quale, chiarificata che fosse, potrebbe immettersi nel cavamento Parmigiana a mezzo della chiavica denominata del Borziero.

Così in destra della Fiuma potrebbero colmarsi la valle detta Bagna, ed i Bruciati, che le sono limitrofi; perchè racchiusi da abbastanza alte arginature ed a tale distanza dal Crostolo da potervisi condurre le acque delle sue piene senza grande impegno di arginature; perchè la prima a contatto della Fiuma, e gli altri della Parmigiana, si potranno liberare dalle acque chiarificate senza impegno di lunghi fossi di scolo.

Ma alla sinistra del Crostolo niuna *cassa di bonificazione* potrebbe aver luogo. Ivi le terre e le valli si scolano nella Fiuma, oltrepassando lo stesso Crostolo, mercè

la famosa botte del Bentivoglio, e le colmazioni di conseguenza si farebbero a ritroso, e perciò poco o nulla convenienti.

Pel Crostolo poi una sottrazione d' acqua, fatta ove desso soffre i rigurgiti del Po ed è nel declinare di un grosso ventre di piena, potrebbe ancora riescire di qualche vantaggio a tenere abbassate le sue escrescenze, sicchè anche da questo lato le dette colmazioni sarebbero a raccomandarsi se non ci ostasse il materiale interesse dei proprietarj di quelle valli.

È dunque chiaro non potersi le *casse di bonificazione* riguardare come un efficace rimedio a dirimere i pericoli ed i disastri di cui è minacciata e di quando in quando va soggetta questa nostra pianura pel continuo elevarsi delle piene de' nostri fiumi, già anche di troppo elevate; poichè, come si è veduto, è ben raro il caso che esse casse possano giovare.

E se non valgono le rettifiche di questi fiumi; se non valgono pei medesimi le zone di colmazione parallele ai loro argini; e finalmente non possono più a lungo sostenersi entro le loro proprie arginature, qual altro partito sarà a prendersi fuori della costruzione del mio fiume Apenninico, che raccogliendo Secchia e Panaro ed il Reno cogli altri torrenti della Romagna, li capaciti, per una linea superiore e perciò senza bisogno di colossali arginature, a portarsi innocui al mare?

Per quanti rimedj fin qui proposti io mi vada esaminando, mi è sempre forza concludere colla proposta del mio fiume Apenninico, ed è perciò che maggiormente mi persuado non essere quello un' utopia.

XVI.

Sulle condizioni geologiche ed idrauliche della valle del Po.

Come sia disgraziato, per dotto che sia, uno scrittore che dica il vero, quando per fatalità si trovi in opposi-

zione con qualche idolo della fama, lo tocchiamo con mano ogni giorno, ed ogni giorno ci tocca in cuor nostro di compiangerne qualcheduno.

Io, che aveva letto con molta soddisfazione le poche pagine, che l'esimio professore, cav. don Giacomo Cassani produsse nel giornale il *Regolatore Amministrativo* intorno la geologia e storia della gran valle del Po, fui preso non ha guari da una gioja indicibile, nel leggere una memoria manoscritta del celeberrimo nostro idraulico e senatore Elia Lombardini sotto il titolo — *Della condizione idraulica della pianura estense e dei miglioramenti che vi si possono apportare* — che un mio amico e collega mi ha favorito.

In questa memoria, che sembrerebbe avere una data anteriore al 1850, ma posteriore al 1847, le idee esternate sulla formazione della gran valle Padana e sulle cagioni che stabilirono il corso del Po nell'attuale sua posizione sono così all'unissono con quelle del sollodato professore (che in oggi si possono leggere in uno speciale opuscolo) che dà luogo a sperare che le sue fatiche di molti anni negli studj geologici non siano fatte indarno, come per la ragione de' contrarj, sarebbe stato probabilmente vano ogni suo sforzo, quando nello sviluppo delle rispettive loro idee si fossero trovati in una situazione diametralmente opposta.

Ritenendo quindi di far cosa grata a coloro che si interessano della questione del nostro Reno, io qui trascrivo le parole del sullodato Senatore, colle quali egli esprime le sue idee sul corso del nostro maggior fiume.

« Nei cenni da me pubblicati intorno al sistema idrau-
« lico del Po (Milano, 1840, presso Pirola, *Politecnico*,
« tomo III), ebbi ad osservare che *l'attuale posizione*
« *di questo fiume venne a stabilirsi dove l'azione delle*
« *correnti opposte d'ambo i suoi versanti si equilibrava,*
« *dove cioè le materie trascinate dalle correnti stesse*

« *venivano in certo modo a corrispondersi fra loro nel*
« *peso e nel volume delle parti che le costituiscono, e*
« *quindi nella maggiore o minore facilità del trasporto....*
« *E siccome i fiumi delle Alpi erano di portata assai*
« *maggiori di quelli dell'Apennino, e quindi avevano*
« *la facoltà di trasportare a più considerevole distanze*
« *nel piano tali materie, ne conseguiva che la posizione*
« *del Po dovesse riescire comparativamente più lontana*
« *dalle Alpi che dall'Apennino; lo che si è general-*
« *mente avverato.* Presi in seguito a dimostrare che i
« depositi dei fiumi Alpini, per la parte più elevata, do-
« vevano essere anteriori all'esistenza dei laghi della
« Lombardia, e passando a parlare di poi della direzione
« degli influenti del Po, osservai come essi vi concor-
« rono con un angolo che diviene mano mano più acuto
« discendendo dai tronchi superiori agli inferiori di esso,
« e come infine si scorrano paralleli il Tartaro e l'Adige
« senza confluirvi, notando in altro scritto (*Nuove os-*
« *servazioni sul Po.* Milano 1843, presso Pirola, *Politec-*
« *nico*, tomo VI), che lo stesso avveniva pel Mincio avanti
« che l'arte nostra lo portasse a sboccare nel Po presso
« Governolo. ».

« Dovendo ora parlare della pianura estense, gioverà
« esaminar più da vicino con quale procedimento, giusta
« i principj preaccennati, siasi formato l'interrimento
« della valle del Po, al fine d'indagare le speciali cir-
« costanze di quelli che costituiscono la detta pianura,
« e le conseguenze che ne derivano rispetto all'idrau-
« lica sua condizione ».

« Dal sommo della valle a Castel San Giovanni presso
« il confine Piacentino, gli interrimenti portati dalle più
« poderose correnti Alpine hanno respinto il Po fino al
« piede dell'Apennino, eccetto il breve tratto ove questo
« forma un seno presso la foce del Tanaro; successiva-
« mente, per l'avvertita direzione di quei fiumi, la cui

« convergenza con quella del Po va mano mano dimi-
« nuendo fino a scorrervi paralleli; e quindi, per la sce-
« mata loro azione, esso si allontana dall'Apennino,
« portandosi nel mezzo della valle. E mentre a Brescello
« trovasi di già distante 30 chilometri dai colli Parmensi,
« questa distanza diviene più che doppia da Ostiglia ai
« colli Modenesi; stabilitosi ivi il Po nelle proprie de-
« posizioni, fra queste e quelle dei torrenti dell'Apennino
« dovette conservarsi lungamente un ampio stagno, il
« quale col progressivo avanzamento delle une e delle
« altre venne a restringersi, e di cui vedonsi tuttavia
« le traccie, malgrado gli sforzi dell'arte per ottenerne
« il totale asciugamento ».

« Dalla Trebbia all'Enza, quella bassura esisteva ai
« tempi della romana dominazione, narrandoci Strabone,
« (*Geografia*, libro III), essersi prosciugata da Scauro
« colla escavazione di canali di scolo. Pei successivi in-
« terrimenti portatici dai fiumi dell'Apennino, non ne
« rimangono oggidì vestigia di sorta. Dall'Enza al Pa-
« naro, sotto il nome di Bondeno, siffatto stagno vedesi
« ad ogni passo ricordato nei documenti del medio Evo,
« ritenendo poi l'antico nome di Padusa per la parte
« inferiore fino alle Dune dell'Adriatico. Ove esso pre-
« sentava la maggior depressione, le acque ne avranno
« formato un lago più o meno esteso, a seconda della
« variabile loro influenza ed altezza; e risalendo mano
« mano verso l'Apennino, malgrado l'accrescersi del
« pendio del terreno, per la irregolare disposizione di
« questo, ed in conseguenza delle espansioni dei fiumi,
« esso doveva tuttavia essere disseminato di paludi,
« meno nelle parti ove i depositi si erano maggiormente
« elevati.

« La strada Emilia da Bologna a Piacenza sembra sia
« stata appunto tracciata sul margine di tali paludi. Imper-
« ciocchè, mentre il terreno frapposto alla stessa ed alle

« falde dei prossimi colli ha una pendenza di 5 a 6
« per 1000, che corrisponde all'incirca a quella dei tor-
« renti dai quali viene solcato, al settentrione di essa
« strada siffatta pendenza si riduce in generale al sesto,
« al settimo, e perfino al decimo, cessando i torrenti
« medesimi dopo breve tratto dal portar ghiaje, alle quali
« succede la sabbia.

« Un'altra strada, cui si dà il nome di antica Emilia,
« vedesi tracciata al piede dei colli da Imola fino a
« Parma. Ma se Modena, come sembra indubitato, pree-
« sisteva alla dominazione romana, quantunque sul
« lembo delle paludi, egli è naturale il supporre che una
« civiltà più antica si fosse impossessata del terreno di
« essa più elevato, incominciando dalle estreme falde
« dei colli, ove si sarà costrutta fin da principio la men-
« tovata strada.

« Sulla linea lungo la quale avviene l'avvertito rapido
« passaggio della pendenza del terreno, questo è ricco
« di sorgenti, e di natura acquidoso, circostanza affatto
« simile a quella che osservammo nella pianura subal-
« pina, ove la zona delle sorgenti, che si estende dal
« Novarese a Verona, corrisponde egualmente ad un ri-
« sentito passaggio di pendenze, cui corrisponderebbe
« quello del terreno diluviale, nel quale non havvi trac-
« cia di regolari stratificazioni, all'altro stratificato, che
« sembra d' origine fluviale ».

Se quindi l'esimio professor Cassani è all'unissono con tanta celebrità quale è il Lombardini sulla formazione della gran vallata del Po, dobbiamo avere fiducia che, come furono concordi nello stabilire i principj, lo saranno ancora nelle conseguenze che il Cassani ha dedotte da questi stessi principj, e che sono pure le mie, altrimenti dedotte; e che così sarà sciolto definitivamente un problema che, agitatosi per due e più secoli, sembrava non dovesse così presto risolversi.

XVII.

Delle cause del disordine idraulico della pianura Estense e dei rimedj proposti dal Senatore Elia Lombardini e dall'ingegnere scrivente.

Con diversi articoli prodotti nel giornale milanese il *Regolatore Amministrativo* feci già palese, come l'esimio professore cavaliere don Giacomo Cassani siasi pienamente messo meco d'accordo relativamente alla più opportuna sistemazione agricola-idraulica della pianura a destra dell'Eridano: ed ho pure col precedente articolo fatta nota l'uniformità delle opinioni relative alla geologia della gran valle Eridanica e del corso del Po del prefato professor Cassani, e del celeberrimo ingegnere e senatore Elia Lombardini, e quindi la probabilità, che quest'ultimo sia per ammettere del pari le rette conseguenze del primo, per ciò che concerne il miglioramento idraulico di questa nostra pianura.

Era quindi naturale, che nella memoria inedita del Lombardini, di cui riportai una parte nel precedente articolo, io cercassi una pari corrispondenza fra le mie idee e quelle del prefato senatore: imperciocchè, se non aveva ad aspettermi una coincidenza in quanto ai mezzi, per le differenti condizioni territoriali in cui si trovava allora, ed ancora si trova la già estense pianura, dovendo i provvedimenti del Lombardini essere tenuti nei limiti di quel piccolo Stato che fu il ducato di Modena, e potendo i miei estendersi dalle Alpi all'Adriatico (che alla destra del Po, eccezion fatta del microscopico territorio detto il Mantovano vecchio, tutta questa vasta pianura appartiene al nuovo Regno d'Italia) sperava di trovarvi una coincidenza di pensieri nell'assegnare le cause dei disordini idraulici, che entrambi ci proponemmo di eliminare.

E la mia aspettativa non ne fu punto frustrata: ed ora mi compiaccio di rendere di pubblica ragione i miei pensamenti e quelli del Lombardini a conforto di chi cerca il vero in questo affare veramente di somma importanza, e non isdegna in pari tempo le autorità dei più celebri idraulici della nostra Italia, fra i quali è senza dubbio da annoverarsi il sullodato senatore Elia Lombardini.

I disordini d'acqua, che ognuno può osservare nella pianura ex Estense, sono principalmente due; l'uno consiste nella sempre crescente difficoltà dello scolo delle più basse terre, che son molte e molto fertili; e l'altro nel frequente squarciarsi delle arginature di Secchia e di Panaro pel continuo crescere delle piene loro.

Il Lombardini, il quale, per le condizioni territoriali d'allora non poteva pensare ad alcun cambiamento di sbocco degli scoli, pone la difficoltà dello scolarsi nel non essere state *ab origine* divise le acque alte dalle basse, nè queste dalle medie: e quantunque riconosca, almeno la prima separazione aver ottenuto il pieno suo effetto nella bonificazione del Bentivoglio alla sinistra del Crostolo, ha dovuto ravvisarla non effettuata alla destra di Secchia, sebbene altrettanto fosse a dirsi per la destra del Crostolo, o sinistra della stessa Secchia, e quindi propone la separazione di queste acque fra la Secchia e Panaro, vale a dire, per la bonificazione della Burana; anzi ne descrive la linea con tanta maestria e sapere da poterne esser soddisfatto chiunque quand'anche non l'abbia corredata di alcun profilo di livellazione. Altrettanto io opino; se non che potendo io spaziare in un più vasto campo, riconosco ancora il peggioramento crescente delle bonificazioni della pianura ex Estense dall'alzamento di letto dei due fiumi, e dalla migliorata agricoltura nelle parti superiore e media di detta pianura. Ravvisando quindi nei fiumi Secchia e Panaro

un ostacolo insormontabile ad un abbassamento di sbocco, essendo il partito delle botti, da qualcuno vagheggiato, inammissibile, trattandosi di circondarj egualmente bassi, ed egualmente infestati da acque stagnanti, propongo di cambiar letto sì all'uno che all'altro dei detti due fiumi; così gli alvei abbandonati servirebbero pel convoglio delle acque alte di scolo, e le basse oltrepasserebbero di alvei di Secchia e Panaro e diverrebbero acque alte dei circondarj ai loro rispettivamente inferiori.

Il Lombardini riconosce nel diboscamento dei monti e nella conseguente coltura dei medesimi, ed anco nel restringimento di quegli ampj spazj percorsi dai torrenti Apenninici, ove dessi corrono in ghiaja, spazj che sono a riguardarsi come un *immenso benefizio*, le precipue cause dell' aumentarsi in altezza delle piene dei fiumi Secchia e Panaro: ed annovera poi come causa secondaria il levarsi dai torrenti le ghiaje, e specialmente i grossi sassi ad uso del fabbricare: ed altrettanto opino io; se non che rapporto a quest' ultima causa io non ne faccio parola, perchè, annoverando come causa d'acceleramento l'ammassarsi delle materie cadute dai monti entro gli alvei dei nostri fiumi fra i colli, ritengo che la raccolta che si fa delle ghiaje e sassi al piano richiami altrettanta materia dal colle al sopravvenire di ciascuna piena; di modo che, se pel Lombardini ciò può diminuire i buoni effetti della vastità dell' alveo, il richiamo delle ghiaje e sassi superiori verrebbe ad impedire un maggiore sollevamento di letto, cosicchè questi contrarj effetti potrebbero per avventura elidersi in parte. L'ingegnere Lombardini propone di conseguenza il rimboscamento dei monti: l'uso delle serre: il divieto di restringere quei vasti letti, di cui ha fatto parola; e finalmente di porre in pratica tutti i suggerimenti del Viviani, del Mengotti e del francese Seiré, i quali consistono specialmente nell' emanazione di leggi proibitive del diboscamento e coercitive al rimbo-

scamento delle denudate pendici; mentre io, che non so vedere in queste leggi che un attentato al diritto di proprietà, e conosco l'inefficacia di simili leggi ove furono in diversi tempi emanate, propongo la costruzione di strade al monte, per le quali aumentandosi il prezzo del legname, possa questo prezzo render accetta e desiderata la coltura dei boschi; propongo l'istituzione di cattedre silvane onde infondere nelle popolazioni del monte amore alla selvicoltura; propongo, da ultimo, che il Governo, il quale tiene il regime dei fiumi al piano, lo abbia ancora al colle ed al monte, ove i fiumi essendo lasciati liberi a sè medesimi per lungo volgere di secoli, presentano un tale disordine nelle loro condizioni idrauliche da non poter essere migliorate se non con mezzi di cui il solo Governo può disporre, come sarebbe l'istituzione di vasti consorzj, nei quali lo Stato prenderebbe parte quale cointeressato pel contributo che egli trae dall' imposta prediale.

L'ingegnere Lombardini biasima le rettifiche dei fiumi nei loro tronchi intermedj e per più ragioni; ma specialmente per la sensibile diminuzione che con queste si farebbe della capacità degli alvei, i quali non potendo più dar ricetto ad una parte della piena, questa dovrebbe concorrere colla defluente ad accrescerne l' elevazione nei tronchi inferiori; per il sovvertimento delle materie e del fondo che si escava superiormente con danno delle arginature che si trovano in botta, ed interrisce inferiormente causando una maggiore elevatezza delle piene; e perchè colle rettifiche, se si evitano le antiche botte, in qualche modo difese, se ne generano delle nuove da difendere, e senza fallo maggiori per l'aumentata velocità della piena. Mentre io pure disapprovo le rettifiche, perchè di rado sono volute dalla natura del fiume e più di rado presentano quelle condizioni, secondo le quali soltanto possono essere durature: ma specialmente le

disapprovo in quei fiumi, come la Secchia, nei quali l'avvertito interrimento succederebbe là appunto ove hanno sbocco gli scoli della nostra vasta pianura già impaludata nelle più ime sue parti. Circostanza questa che, sebbene non avvertita dal Lombardini, è potentissima ragione a dissuadere dalle rettifiche, che lo stesso Lombardini seppe, siccome ho avvertito, vittoriosamente combattere, ma non dissuadere per quella solita caterva di adulatori, che suole sempre blandire il potere più dove erra, che dove esercita una benefica influenza; imperciocchè, in onta al suo parere molte rettifiche furono già effettuate, e con quanto danno lo provò la rotta dell'anno scorso, che accadde appunto ove era stata rettificata la Secchia in conformità delle sue previsioni; imperocchè, ad onta della rotta di Soliera, che in breve tempo cagionò la completa disalveazione di Secchia, avvenne un rottazzo a San Prospero per troppa elevazione di piena ed in località inferiore alle già eseguite rettifiche.

Riguardo poi ai miglioramenti da apportarsi a Secchia ed a Panaro, le cui minaccie d'esterminio e rovina procedono dal continuo alzamento delle piene e *sembrano divenire sempre più gravi, ed ove non se ne arrestasse il progresso, umana forza non potrebbe forse un dì porvi riparo,* l'ingegnere Lombardini, cui non era dato di proporre nuove inalveazioni, saggiamente propose l'ingrossamento degli argini, e specialmente di quelli che chiamansi coronelle e che sovrastano dai sei agli otto metri alle circostanti campagne; il distacco degli argini di botta dai lavori subacquei, la mercè di moderate banchine; un qualche ritiro d'argine ove sono evidenti le strozzature; un alzamento regolare delle stesse arginature allo scopo di ottenere un franco anche eccedente il bisogno attuale; ed infine il rotondamento di quelle svolte troppo brusche e minacciose, che troppo spesso si incontrano nell'andamento dei fiumi in discorso. Ma io,

cui è concesso, per la natura dei tempi, di poter spaziare più al largo, prendo argomento dal Reno per sciogliere una vertenza, che si agita da oltre due secoli, per proporre la costruzione di un nuovo fiume, al fine di divergere coll'ajuto di Secchia e di Panaro i rimanenti fiumi della Romagna e condurli uniti all'Adriatico mare. Io ho con ciò proposta un'opera gigantesca ed assai dispendiosa; ma d'altra parte, se dessa si consideri e si ponderi da tutti i lati, fin anco da quello della spesa confrontata cogli utili, la sua convenienza si riconoscerà da chiunque arrivi a persuadersi essere il da me proposto fiume il vero radicale rimedio ai mali, cui da tempo si intese di rimediare, ma senza successo, e con una spesa tanto ingente e progressiva, che se fosse stato possibile di tenerla in serbo, si avrebbe ora quanto potrebbe bastare ad effettuare, non uno, ma più fiumi del genere del mio Apenninico.

L'uniformità quindi delle mie idee con quelle del celebre Lombardini nei trattati argomenti essendo di conforto a coloro, che veggono nell'immissione di Reno in Po un rimedio peggiore del male, non si troverà inopportuno che io stesso col fatto confronto l'abbia qui brevemente constatata; perchè ove il Lombardini avesse ad appoggiare la mia proposta, si unirebbe alla ragione anche l'autorità, che in oggi piucchè mai è necessaria a far prendere un partito qualunque.

XVIII.

Il Reno.

Nella *Gazzetta Ferrarese* N. 91 del 1863, l'egregio ingegnere signor Domenico Barbantini ha prodotte alcune osservazioni all'articolo segnato N. XIII in questa raccolta e diretto a dimostrare l'inopportunità d'immettere

il Reno co' suoi tributarj nelle valli di Comacchio, osservazioni che noi non vogliamo passino inosservate.

In queste osservazioni, d'altronde assennate, noi riscontriamo prima di tutto delle lacune che non ci aspettavamo. È una lacuna, per esempio, il non aver confutate le nostre ragioni, per le quali concludemmo all'inopportunità di quell'immissione, lacuna che vorremmo riempita dal prefato ingegnere, quando voglia che gli meniamo buona la sua persistenza nel propugnare l'immissione del Reno nelle valli di Comacchio. È una lacuna il non avere enumerate le *maggiori difficoltà, le circostanze, gli interessi e pericoli più imponenti*, che a parere del signor Barbantini presenta il nostro progetto, ed il non averle messe a confronto con quelle che dicemmo dover risultare dall' attuazione del progetto da lui propugnato.

Noi siamo secondariamente d'avviso che il signor ingegnere Barbantini, se si fosse occupato e della confutazione delle prime, e dell'enumerazione e confronto delle seconde, sarebbe andato più cauto nel concludere all'ottimo effetto della sua immissione dal fatto innegabile del Lamone, e nel giudicare pieno di pericoli e di difficoltà un progetto che è destinato a togliere e queste e quelli. Siamo d'avviso che il vero amore del proprio paese imponga a chicchessia di ritrattarsi quando è convinto d'errore, e noi non ci aspettavamo dal signor Barbantini, che seppe apprezzare il signor professore cavaliere don Giacomo Cassani per essersi ritrattato dalla stessa sua idea al cospetto delle ragioni che gli sapemmo esporre, la dichiarazione, che mancherebbe a sè stesso, quando rinnegasse le proprie convinzioni; imperciocchè noi sappiamo rispettare le convinzioni di tutti, ma non sappiamo venire sul campo della discussione, nè su questo rimanere, senza addurre ragioni e senza confutare od avere per buone le ragioni degli avversarj.

Se poi parlammo ai signori Ferraresi un linguaggio

energico, si fu, perchè ci doleva e ci duole, che essi stessi non siano d'accordo fra loro in una vertenza, nella cui soluzione è più da temersi il loro disaccordo, che le ragioni dei loro avversarj; non mai per mal talento, il quale non si concilierebbe col vivo nostro desiderio di poterci seco loro intendere una volta; e noi lo speravamo anche perchè l'avere altre provincie a sostegno della propria causa sarebbe una smentita solenne a chi tacciò fin qui i Ferraresi di municipalismo. E se ci siamo ingannati, nostra non è la colpa, disposti essendo a rinunciare alle nostre convinzioni, se altri ce le dimostri sogni od ubbie.

XIX.

La chiusura della Fossa del Castello di Ferrara. il progetto Ferlini e l'immissione di Reno in Po.

Una corrispondenza da Bologna della *Gazzetta Ferrarese,* inserita nel numero 72 del 27 giugno 1863, stringeva per bene, come suol dirsi, ai signori Ferraresi i panni addosso; e quantunque si potessero in quella corrispondenza risparmiare non poche allusioni, meglio valse però il pubblicarla com'era, anzichè velare di troppo le verità che contiene.

La chiusura delle Fosse del Castello di Ferrara, non v'ha dubbio, è un errore; perchè avendo modo di rendere correnti le acque stagnanti che desse contengono coll'attivazione pura e semplice del progetto Ferlini, si può rendere un segnalato servizio alla città di Ferrara, somministrandole acqua viva dal Po, ed assicurandole un buon servizio di navigazione; mentre coll'otturramento si potrà ottenere un miglioramento all'igiene del luogo, ma si avrà la perdita dei due più grandi benefizj che possa avere una città industre, cioè, di godere in ab-

bondanza di un' acqua viva e salubre, e di una continuata comunicazione col mare.

Colla sostituzione all'acqua del Po di quella di Burana gli stessi Ferraresi rimandarono alle greche Calende il progetto Ferlini per un principio d' umanità che realmente non v' era, perchè l' acqua di Burana sarebbe sempre mancata allora quando maggiore fosse stato il bisogno d'averla in copia, e sarebbesi impedita quando Burana fosse stata in piena. Sarebbe ormai tempo, che si pensasse sul serio a riprendere quel progetto. Si onorerebbe così la memoria di un esimio ingegnere ferrarese, e quello che più importa, si assicurerebbe il ben essere dell'industriosa Ferrara.

Non posso però convenire colla detta corrispondenza là dove si compiace di far credere, che l'immissione di Reno in Po non verrà attivata forse mai, od almeno dopo lo svolgersi di molti lustri: imperocchè è mio avviso e d' altri, che sia per nuocere al Ferrarese assai meno l' immissione di Reno in Po di quello che lo *statu quo* delle cose. Il celebre senatore ed ingegnere Elia Lombardini, che in materia d'acque è un'autorità, dopo d'avere per bene esaminato lo stato attuale di cose, fermamente credette che i Ferraresi fossero ormai costretti a chiedere essi medesimi l' immissione di Reno in Po, piuttostochè tollerare le tristissime condizioni del presente Reno. E disse benissimo, se è vero che dei due mali s' abbia sempre a scegliere il minore: chè per Ferrara, fra l'immissione di Reno in Po ed anche il consolidamento dell' attuale corso del Reno, che è pur qualche cosa di più che lo *statu quo* del medesimo, il minor male è l' immissione di Reno in Po. Il consolidamento del Reno attuale, cui necessariamente seguirebbe l'immissione in esso dell'Idice co' suoi tributarj, per l'unica ragione che non può più oltre essere conservato in colmata, al dire del celebre idraulico professore cavaliere

Maurizio Brighenti, convoglierebbe alla Bastia tanta piena in Primaro, quanta è ivi la stessa piena del Reno, e vi produrrebbe un maggior alzamento di pelo di metri 1,25, non potrebbe che mantenere sul loro capo tanta altezza d'acqua, che l'irrompere della medesima equivarrebbe alla distruzione, non che del territorio ferrarese, ma della stessa Ferrara, mentre l'immissione di Reno in Po, sebbene fosse per richiedere tanta altezza d'arginature, quanta ne hanno le attuali, non le esigerebbe tanto alte però quanto quelle del consolidamento nell'attuale suo corso: e d'altronde i mali che procurerebbero i minori torrenti della Romagna, privati dell'ajuto del Reno, incomincierebbero dalla Bastia in giù, vale a dire, a considerevole distanza dalla città di Ferrara. Ma se tanto è a temersi da questo consolidamento del Reno, che non si dovrà temere dal suo stato attuale? Eppure al consolidamento del presente Reno non si penserà mai daddovero, fintantochè vi sia speranza che un giorno o l'altro possa effettuarsi la tanto abborrita dai Ferraresi, quanto vagheggiata dai Bolognesi immissione del Reno nel Po. Infrattanto la città di Ferrara non avrà che a scapitarci, e Dio non voglia che abbia a scomparire dall'italico consorzio, per divenire col tempo una malsana palude.

Ferraresi, continuate pure a gridare ed a strepitare a tutt'uomo contro l'immissione di Reno in Po; ma guardatevi dal venir avanti colla proposta del consolidamento dell'attuale suo corso; perchè allora vi toccherà di subire quello che cercate di evitare. È miglior consiglio nulla proporre che proporre qualche cosa di peggio. Col gridare contro lo stato attuale delle cose, e contro l'immissione del Reno in Po, potrà darsi che il Governo prenda una diversa risoluzione: ma se voi stessi proponete un rimedio che potrebbe esser comodo al Governo istesso di adottare, o di ragionevolmente respingere ce-

dendo alle istanze dei Bolognesi, sareste rovinati per sempre. Forse continuando a gridare ed a strepitare otterrete alla fin fine l'allontanamento del flagello che vi minaccia con più certezza che tacendo ed aspettando tranquilli l'ultima parola; imperciocchè fu pel forte strepitare che la impediste due volte, benchè due volte decretata ne' due ultimi scorsi secoli. Ferraresi, mettetevi al sodo ed abbiatevi questa mia insistenza come frutto di caldo amore alla nostra Italia, di cui voi siete parte non ultima nè inonorata.

XX.

Novissima fase dell' immissione di Reno.

I.

Ho sotto gli occhi la *memoria sulla immissione di Reno in Po presentata dalla Deputazione provinciale di Ferrara* nel dì 24 agosto 1863 *all'eccelso Ministero dei Lavori Pubblici*, del cui incarico tenni parola in un articolo antecedente sotto il titolo *Nuova fase dell' immissione di Reno in Po;* e comunque vi ammiri la chiarezza e la franchezza dell'esposizione, vi trovo eziandio riprodotti gli antichi errori, i vieti pregiudizj. Per convincersene basta dare un'occhiata alla *lettera del cittadino Costabili Consultore di Stato, scritta da Ferrara sotto la data del 12 agosto* 1803 *ai colleghi della Delegazione Governativa sull'affare del Reno.* Egli è perciò che è a temersi che siccome questa lettera non influì sulla determinazione che fu presa dal primo Governo italiano, perchè riuscì sfavorevole a Ferrara, e non vi influì appunto perchè, avendo raccomandato il consolidamento del Reno nell' attuale sua località, che progettò l'ingegnere Stagni, raccomandò un' inalveazione poco prima compiuta, eppure condannata di già dalla pubblica

opinione; così è a temersi che il consolidamento dello stesso Reno, che ora propone l'onorevole Deputazione della provincia di Ferrara, sia per ottenere un identico risultato.

È stata pronunciata, dice la memoria, da S. E. il signor Ministro dei Lavori pubblici una terribile verità. « Si « è voluto mediante arginature costringere i fiumi a corsi « che non erano naturali, ed ora dopo varj secoli si « pagano le commesse imprudenze ». Ma la Deputazione, anzichè esaminare se mai fosse additata dalla natura la via che si sarebbe dovuto seguire, pronuncia inappellabilmente la sentenza, che qualunque temperamento sarà per adottarsi nel regolamento dei nostri fiumi non potrà esimersi dal contenere il Reno entro arginature, e di conseguenza dal cadere nell'identica imprudenza. Eppure se i nostri fiumi furono costretti a corsi che loro non erano naturali, è duopo che altri corsi siano possibili, pei quali essi fiumi si potessero o si possano regolare senza obbligarli fra arginature; altrimenti quella verità non avrebbe senso, a meno che non si volesse con ciò intendere, che fu un' imprudenza l'arginarli, e sarebbe stato miglior consiglio lasciarli vagare a loro talento fino a tanto che non si fossero inalveati entro le proprie alluvioni. Ma questa opinione, da taluni professata, è smentita dal fatto di tanti fiumi da millennarj non arginati, i quali, sortendo ogni anno ad allagare le pianure che rispettivamente essi formarono, le rendono tuttodì paludose e quindi insalubri, nè invogliano perciò alcuno a coltivarle a campi. Fra questi io citerò il solo Tibisco, da me ben conosciuto, che non fu mai arginato, ma che si sta ora arginando per consiglio del celebre nostro idraulico senatore Pietro Paleocapa, nell'intento di donare all'agricoltura un'estensione quasi altrettanto vasta e più fertile di quella della nostra valle Padana.

Egli è per questo che io non so intendere il come,

in qualunque combinazione presentanea e futura, abbia quivi ad essere forzata la natura e come non possa aver luogo un radicale rimedio assoluto, che salvi i popoli dalle inondazioni, e quindi si debba attenersi ai soli temperamenti. Se io esamino il corso di un fiume qualunque fra gli Apenninici, osservo che uscito dai monti esso progredisce nella pianura con un più o men lungo tratto che non abbisogna d' arginature, e queste occorrergli più al basso; ma osservo ancora che nel tratto disarginato ha la pianura una pendenza o superiore o eguale a quella che ha la magra del fiume, e dove è arginato, questa stessa pianura ha una minore pendenza, e tanto più minore quanto è maggiore l' altezza delle arginature, e decrescer questa quando il terreno si fa acclive (1); osservo ancora che la direzione dei fiumi Apenninici è dal Sud al Nord; ma osservo pure che la stessa pianura ha una pendenza più regolare verso l'Est, di maniera che se i nostri fiumi fossero inalveati isolatamente al mare per una direzione Sud-Est, avrebbero bensì bisogno di arginature, ma queste si estenderebbero per tutto il loro corso nel piano, e riescirebbero però meno elevate, e, quando lo fossero complessivamente, se ne potrebbe far senza; perchè la pendenza di cui un corpo d'acqua così grande abbisogna si concilia con quella che ha la pianura eridanica da ponente a levante. Ed egli è perciò che prima di pronunciare sentenze così assolute, sarebbe stato mestieri di esaminare se pel Reno era possibile ritrovare quel tal corso che sarebbe conforme alla sua indole, capacità e natura; e quando no,

(1) Su questo particolare così si esprime il Guglielmini al cap. VI, p. 170: « La caduta sì della campagna opera qualche cosa, paragonata « alla cadente del pelo del fiume; perchè se la caduta del terreno « sarà maggiore di quella che tira seco la declività della cadente « del pelo d'acqua nelle massime piene, non vi sarà bisogno d'argini al fiume ».

era allora che si doveva proporre il consolidamento dell'attuale Reno; imperciocchè sarebbe stato forse questo il caso, *fra i mali inevitabili di doversi scegliere il minore.*

Sull'immissione di Reno in Po, io già dissi abbastanza in questa raccolta d'articoli, nella quale è sviluppata, mediante la costruzione di un nuovo fiume, la soluzione della grande vertenza, perchè io abbia a ripetere ora le ragioni per le quali io mi vi oppongo; ond'è che senza tema d'essere tacciato d'inconseguente, posso dichiarare non trovar convenienti quelle, che la Deputazione provinciale di Ferrara adduce per contrariarla. Si impugna difatto quest' immissione:

1° Perchè la provincia ferrarese, eseguita che fosse l'immissione, se non avrebbe più il terribile torrente arginato al confine di mezzodì, lo avrebbe egualmente arginato attraverso della sua parte occidentale, che ora se ne va illesa; e non si riflette che da questa stessa parte è ora minacciata dal Panaro, in quello stesso modo che lo sarebbe da Reno, le cui arginature se fossero per riescire un po' piú alte di quelle di Panaro, non sarebbero certamente tanto elevate quanto quelle dell'attuale Reno, per l'enorme differenza di livello, che si riscontra fra la piena di Reno, ove si divertirebbe, e quella del Po alla Stellata ove avrebbe il suo sbocco.

2.° Perchè il Reno si congiungerebbe in un malaugurato connubio col Panaro; e non si riflette che a togliere le tristissime conseguenze di questo malaugurato connubio è pronto il rimedio col guidare nel Po il Reno isolato affatto.

3.° Perchè si aggiungerebbe un'ingente quantità d'acqua a quel Po, che da un secolo e mezzo innalza costantemente le sue piene massime; e non si avverte, che se non è il Reno contemporaneo al Po, esso non influirà a maggiormente innalzare le piene del nuovo suo recipiente; ma il Reno lascierà in Po magro visto-

sissimi sedimenti, pei quali la susseguente piena dello stesso Po si eleverà maggiormente; e non s'avverte che il Po prima di portare le sue piene al colmo avrà tanta possanza di asportare in mare i sedimenti lasciati dal Reno, come il Reno, giusta le saggie osservazioni del dotto ingegnere Pancaldi, trasporta quelli che gli inferiori torrenti della Romagna lasciano nel Primaro ad ogni loro piena.

4.° Perchè si immetterebbe Reno in quel Po, che ogni anno protrae la sua foce nell' Adriatico mare, e minaccia una disalveazione dall' ultimo suo tronco arginato; quasichè il Reno attuale non facesse altrettanto, e le minaccie di disalveazione dell' ultimo suo tronco arginato non fosse un fatto ad ogni sua grossa piena.

Gl'idraulici si dividono in due schiere; chi pronostica l' innocuità della immissione di Reno in Po, e chi ne pronostica effetti funestissimi; ma se è così, perchè non si promove una pronta e coscienziosa discussione per accertare una volta da che parte stia la verità?

Finchè la divisione dei pareri sussiste, sarà egli lecito il far sobbarcare la Nazione a spese colossali, che si potrebbero fare non solo indarno, ma colla rovina dell' intero paese? E sì che sarebbero colossali, tanto se si immettesse Reno in Po, quanto se si consolidasse nel suo corso attuale; imperocchè nel primo caso, oltre il doversi compiere gli inoltrati lavori napoleonici, sarebbero a rialzarsi gli argini del Po da San Benedetto al mare ad una maggiore altezza di circa due metri; e nel secondo sarebbero a rifarsi le arginature del Reno, onde capacitarlo a più basse piene, ed a convogliare quelle dell'Idice co' suoi tributarj senza alterazione delle piene istesse.

Si affretti una volta la soluzione di questa difficile questione, la si esamini con calma e senza spirito di parte, e la si decida, onde non si risolva in un rimedio peggiore del male: ma prima di prendere un partito, ma

prima d'ingolfarsi in una spesa da far impallidire il più florido Stato ed il più intrepido Governo.

5.° Perchè sarebbe inopportuna la sottrazione de- Reno dal Primaro, in quantochè questa sottrazione dal rebbe campo ai minori torrenti, che vi hanno recapito, di alzare il letto per capacitarlo alla loro indole, natura e portata; ma se è inopportuna la sottrazione di Reno dal Primaro sarà poi opportuno il lasciarlo dove è, il lasciarlo ove irrompe ad ogni grossa piena sulle circostanti campagne, e d'onde minaccia d'esterminio e di rovina tutta quanta la sua sinistra, non esclusa la stessa città di Ferrara?

Se la Commissione di Modena pensò ad allacciare quei minori torrenti in un alveo superiore artificiale, dove potessero avere la necessaria caduta; perchè, ora che a quella volontà, che non soffriva nè ostacoli, nè indugi, è succeduto un governo più umano, non si pensa se per quella linea superiore non fosse miglior consiglio condurvi anche il Reno, il Panaro e la Secchia, che al pari del Reno richieggono un provvedimento pronto ed efficace? D'altronde, che cosa importa che l'Idice, che ora vaga in ormai compiute colmate, possa o no prender le veci del Reno con parità d'effetto, se con questa sostituzione non avranno alcun miglioramento le provincie di Ravenna e di Ferrara, *perchè rimarranno sottoposte agli stessi disordini d'interrimenti, di piene e di rotte?*

Ma io domanderò se un giudice imparziale e competente potrà convincersi, non convenire l'immissione di Reno in Po, sul fondamento di questi motivi, dei quali pare persuasa la Deputazione provinciale di Ferrara? Non ci vuol molto a capire dal fin qui detto, che esso sarebbe tratto ad un giudizio contrario, e nondimeno cadrebbe in errore, perchè i veri motivi pei quali è un errore l'immissione di Reno in Po, siccome dissi altra volta, sono i seguenti:

a) Perchè il Po in cui immetteva il Reno, prima che fosse divertito nelle valli, non è il Po, nel quale si vorrebbe oggi immettere; questo Po si tiene a 5 chilometri al nord di Ferrara; mentre quello toccò sino alla torre dell' Uccellino, siccome afferma nei suoi scritti il celeberrimo idraulico Eustachio Manfredi, sicchè per tanto allontanamento non può più servire al Reno, e peggio ai minori torrenti della Romagna, d'innocuo recipiente.

b) Perchè l'altezza che produrrebbe Reno pieno in Po pieno non è più di 8 o di 9 oncie, come la scienza d'allora insegnava al maestro dei maestri dell'idraulica, Domenico Guglielmini, ed a quei celeberrimi che vennero dopo sino al declinare dell'ultimo scorso secolo; ma di 3, o 4 piedi, siccome insegna la scienza moderna; appunto perchè la piena del Reno non può più riguardarsi, come la si riguardò una volta, della ventinovesima o trentesima parte di quel Po, ma la si deve ritenere, giusta quanto ne dice l'egregio professore ed idraulico cavaliere Maurizio Brighenti, della quinta, o tutt'almeno della sesta.

c) Perchè le piene del Po e del suo confluente il Panaro non si vanno abbassando, come accadeva prima che il Po di Lombardia si fosse tutto rivolto pel ramo di Venezia; ma si elevano mano mano che si progredisce col tempo. Conseguentemente, siccome il Panaro non ha influito a far ribassare le piene del Po, nè le magre, le quali giusta le dotte osservazioni del celebre idraulico senatore Elia Lombardini non si sono alterate da un secolo; così non vi influirà il Reno, come si pretenderebbe da quelli che pensano — più valere l'aumento di nuove acque a ribassare il fondo di un fiume, che lo stesso aumento ad elevarne la superficie.

Contro l'attual corso del Reno è da un pezzo che si grida, e si grida perchè il suo corso è vizioso al segno

da doversi cambiare affatto; ma la Deputazione provinciale di Ferrara, che enumera tutti i vizj che ha il Reno, propone la correzione degli stessi vizj, e crede di avere con ciò salvato il paese; però senza accorgersi che quei vizj tutti provengono dall' inopportunità della linea che esso segue, e che non potranno togliersi, se non si toglie lo stesso Reno da quella.

Posto da parte che l' influente Samoggia metta foce in Reno in modo anormale o no, perchè un tal vizio non può influire gran fatto ad accrescere le minaccie d'esterminio e rovina, prenderò ad esaminare quegli altri vizj che la Deputazione va enumerando.

È un vizio del corso del Reno, essa dice, il correre arginato dalla Panfilia (ove ebbe luogo la deviazione Lecchi, Temanza e Verace) alla Bastia in un alveo il cui fondo, a termine medio, è a livello delle adjacenti campagne; ed a questo vizio si applica a rimedio la manutenzione regolare degli argini, secondando le esigenze del fiume; si tratta dunque di un lungo tratto di un grosso fiume, che sta tutto sospeso sulle circostanti campagne, di un tratto di fiume, cioè, di cui la scienza dice netto netto che non è più conservabile su quella linea; e si crederà di potervelo trattenere colla regolare manutenzione degli argini? E che vuol dire una manutenzione che secondi le esigenze? Si tratterebbe forse di trasportare più al largo le arginature del Reno, e per soprappiù, d' ingrossarle ed alzarle d' avvantaggio? Ma chi sopporterà tanta spesa? Chi crederà di poter dormire i sonni tranquilli, se la difesa consisterà in argini colossali, che non si sa se potranno essere costrutti su solida base, e per di più, di recente costruzione?

È un vizio la troppa ristrettezza dell' alveo in alcuni tronchi, e massime in quello che è denominato Cavo Benedettino, e vi si propone ad emenda un conveniente e generale allargamento del medesimo tronco, ignari forse

che è inutile lo prescrivere ai fiumi le larghezze e le profondità, poichè dessi se le accomodano ai loro bisogni, e sarebbe possibile che, una volta allargato se lo restringesse di nuovo e di nuovo si tornasse alle condizioni odierne.

È un vizio l' aver tolte inopportunamente al fiume diverse golene, e vi si propone a rimedio il riaprimento delle casse d'espansione, e massime quelle di più recente chiusura, e non si avverte, che le golene nei fiumi, se servono di ristoro alle piene, questo ristoro non dura che fino ad aver ottenuta quell'altezza sulla quale non giunge più la piena del fiume, e che di conseguenza il rimedio non sarebbe che temporaneo.

È un vizio la debolezza dell'arginatura sinistra del Reno dalla Bastia al mare, e vi si propone ad emendamento il rafforzamento degli argini, e non si avverte , che dovendo questo rafforzamento eseguirsi là dove il terreno è paludoso o sorretto da torbiere o da quore, è probabilmente impossibile.

È un vizio il doversi immettere l' Idice nell' attuale alveo di Reno, e vi si propone a rimedio di avere ciò in vista in tutti i nuovi lavori, e così predisporre l'alveo istesso a riceverlo co' suoi influenti; e non si avverte che ciò equivarrebbe ad un generale allargamento del letto del fiume e ad un generale ingrossamento ed alzamento delle arginature, per lo meno dalla Bastia in giù.

È un vizio, finalmente, che il Reno intercetti ed imprigioni lo scolo di alcuni circondarj della provincia di Bologna, e vi si propone a rimedio la costruzione di alcune botti sotto lo stesso Reno per poi immettere i detti scoli, non nelle valli di Comacchio, ove se avrebbero un utile recapito produrrebbero un dannoso alzamento di pelo per l'ubertoso e ben coltivato Polesine di San Giorgio; ma bensì direttamente in mare, la mercè di uno scolo solitario da costruirsi alla sinistra di Reno; e senza ri-

flettere che per la provincia di Bologna sarebbe più vantaggiosa la costruzione di un simile canale alla destra dello stesso Reno, perchè sostituendo alle grandiose botti sotto Reno altre più minori sotto i suoi confluenti, vi si guadagnerebbe nella spesa.

Come si potrà dunque pretendere che il Reno sia mantenuto nel suo corso attuale dopo tutto ciò che si è detto? Sarebbe proprio un voler sobbarcare l'erario a spese gigantesche per un effetto effimero.

Ma la Deputazione ferrarese si spinge anche più avanti colle sue proposte di emendamento. Si spinge sino a voler regolarizzare le valli di Comacchio, affinchè una buona parte possa meglio servire allo scolo del suddetto Polesine, un'altra ad essere colmata dal Reno ed il rimanente lasciarlo alla pesca, di quella pesca di cui vive il popolo di Comacchio. Così si otterrà, essa dice, un grande guadagno sui prodotti agrarj dello stesso Polesine, e si conserveranno più basse le piene del Reno nell'ultimo suo tronco; così si sarebbe bensì ristretta la pesca, ma si darebbe un giorno molta quantità di terreno da coltivarsi ai tapini abitatori della città di Comacchio.

Io però sono d'avviso che un popolo peschereccio non si adatterà mai alla coltura dei campi, finchè ha modo di esercitare la pesca; sono d'avviso che compiuta la colmazione della valle Vacca ben presto si ritornerebbe con Reno alle condizioni odierne, per cui il rimedio non sarebbe neppur radicale per quell'ultimo tronco; sono d'avviso che, poco o nulla importando allo Stato la conservazione di una pesca che gli è passiva, si possa e si debba distruggere; ma sono eziandio d'avviso doversi promuovere l'intero asciugamento di quelle valli con mezzi meccanici, onde fruire sollecitamente di quel suolo ora improduttivo, e nello stesso tempo migliorare così lo scolo di quel Polesine, che fin qui fu chiamato il granajo della Romagna.

Ho poi la persuasione che il proposto temperamento non sia che una mezza misura, perchè potrà valere per una breve serie d'anni, ma dovrà pur cessare onninamente e dar luogo al ripristino delle stesse minaccie e degli stessi pericoli. Io non posso che dar ragione a S. E. il Ministro dei Lavori Pubblici, allorchè disse, lo ripeto, che « si è « voluto mediante arginature costringere i fiumi a corsi « che non erano naturali, ed ora dopo varj secoli si « pagano le commesse imprudenze » ; e se quel corso che fu dato al Reno non è ad esso naturale, converrà cercargliene uno che sia tale; e poichè un secolo fa furono studiate altre linee più superiori, nelle quali non fu riscontrato altro difetto, che o mancanza di caduta, o mancanza di un corpo d'acqua che di quella caduta si contentasse, non potendosi quella aumentare, si potrà almeno rendere sufficiente, qualora all'acqua del Reno si aggiungano altre acque, come sarebbero quelle di Secchia e di Panaro, e quella più perenne che vi condurrebbe dal Po quel grandioso canale d'irrigazione che ideato sino dai tempi del primo Regno d'Italia, io ho riproposto e sostenuto con diversi articoli che nello scorso anno furono prodotti dal giornale il *Cittadino di Reggio*. Questa è la genesi del fiume Apenninico, di quel fiume che a mio credere scioglie, a preferenza di qual lunque partito fin qui proposto, la secolare vertenza del piccolo Reno.

II.

Da un dotto mio conoscente ferrarese mi furono dati a sciogliere i due seguenti quesiti.

1.° « Si potrebbe convenire in idraulica d'immettere « il Reno in Po, tenendo per base i rilievi fatti sotto « il primo Regno d'Italia intorno alla profondità dell'al- « veo del Po, invece di rilevare il progressivo alzamento « del medesimo fino ad oggi?

2.° « Si vorrebbe anche sentire se Ella crede che « questi rilievi si avessero a fare non all'uso Scottini... « vale a dire, all'uso inquisizione, ma piuttosto in contesto « delle diverse provincie aventi fra loro opposto inte- « resse? »

Riguardando questi quesiti alla secolare e sempre agitata vertenza dell'immissione di Reno in Po, di cui mi occupo ormai da tre anni, io reputo di far cosa grata ai miei lettori, cui interessa di conoscere ogni fase della questione in discorso, riproducendo la risposta che vi ho data.

Sul potersi convenire in idraulica d'immettere il Reno in Po all'appoggio dei soli rilievi fatti sotto il primo Regno d'Italia intorno alla profondità dell'alveo del Po, e di conseguenza senza verificare se siasi o no alzato il letto dello stesso Po, rispondo francamente che sarebbe un errore; in quantochè si affiderebbe l'esito di un grandioso ed assai controverso lavoro a rilievi eseguiti un mezzo secolo fa su fiumi (quali sono il Po ed il Reno) soggetti a variazioni di corso, a rotte terribili, in una parola, soggetti a vicende frequenti e sempre minacciose: in quantochè, essendo invalsa l'opinione, che il letto del Po siasi rialzato di qualche piede da quell'epoca a noi, e che continui a rialzarsi d'anno in anno; opinione che è fondata sul continuo peggiorarsi degli scoli delle nostre campagne immittenti nel Po, e nel continuo alzamento cui andarono e vanno soggette le arginature dello stesso Po e de' suoi confluenti: quest'opinione non può essere disprezzata da un indraulico coscienzioso, cui sia stato dato l'incarico di riprodurre il progetto d'allora colle variazioni che in quello inducono e la parte già eseguita e l'azione continuata del tempo.

Vero è però che una nostra celebrità idraulica, il senatore Elia Lombardini, pubblicò un' opera, nella quale esso dimostra, all'appoggio di lunghe ed accurate osser

vazioni, che la magra del Po dal principio del nostro secolo sino all'anno 1840 non ha sofferti sensibili alzamenti dalla foce del Mincio a quella del Panaro; ed è anche vero che non sorse alcuno, almeno a mia saputa, ad impugnare quest'asserto. Ma egli è anche verissimo che non basterà mai la voce di un solo, per quanto rispettabile esser possa, a porre in non cale la pubblica opinione, la quale avrebbe sempre il diritto di pretendere un' evidente spiegazione del peggiorarsi degli scoli, e del rialzarsi continuo degli argini, che fosse indipendente affatto dal sollevarsi del letto del recipiente (1), tanto più che potrebbe muovere il dubbio, che le magre del Po si fossero conservate a quell'altezza costante, che fu osservata in sui primi del corrente secolo, non perchè il letto non si fosse alzato, ma perchè fossero diminuite le sorgenti che sole contribuiscono, in tale circostanza, a conservare un certo corso d'acqua nel Po: dubbio assai probabile, per non dir certo, pel continuo diboscarsi del monte, da cui consegue il diminuirsi delle sorgenti, specialmente dopo l'estiva stagione, appunto

(1) Lo scrivente, volendo pur prestar fede al senatore Elia Lombardini, che ha per capacissimo ed accuratissimo osservatore, spiegherebbe coi miglioramenti agricoli, dei quali fu arricchita la nostra agricoltura, il peggioramento che soffrirono i nostri scoli; imperciocchè affluendo agli sbocchi le piovane con più velocità di prima, si accumulano desse in tanta quantità presso i medesimi (nel momento di loro chiusura) da doversi estendere sopra una maggior plaga, ciò che fa dire peggiorati gli scoli stessi e rialzato il letto del recipiente che li riceve. Spiegherebbe poi il continuo alzarsi delle arginature del Po e suoi confluenti col continuo diboscarsi del monte: imperocchè questo, permettendo alle pioggie di discendere più sollecitamente al piano, rende la piena dei fiumi, bensì di più breve durata, ma loro procura una maggiore elevazione.

Vengo ora in cognizione che l'ingegnere Stoppani impugnò l'opera del Lombardini, ma avendo letto la risposta di quest'ultimo, posso dire che egli è come se alcuno non fosse sorto ad impugnarla.

come, per la ragione dei contrarj si può desumere dalle seguenti parole dell'erudito Mengotti.

« Sui monti guerniti di selve non possono mai squa-
« gliarsi le nevi troppo rapidamente, ma una buona por-
« zione di esse si perde e si consuma senza giungere
« al fiume. Perciocchè una parte si solleva a poco a
« poco in vapori, una parte è rapita dai venti, una ne
« assorbono le piante, *una ne beve la terra*, una si smar-
« risce per gl'infiniti sminuzzamenti ed errori dei riga-
« gnoli giù per le boschereccie valli e per la cespugliosa
« e vasta piaggia del monte. *Quell'altra parte poi delle*
« *nevi, che nel appressarsi dei lunghi giorni estivi è*
« *penetrata e compresa dal forte calor che riscalda*
« *tutta l'atmosfera, viene bensì a ridursi nel fiume, e*
« *ad accrescere la copia delle sue acque, ma ciò suc-*
« *cede assai più tardi e molto più lentamente e gra-*
« *datamente, che non sarebbe avvenuto se le nevi non*
« *fossero state così a lungo protette contro i raggi del*
« *sole dalle ombre delle piante, e direi quasi, dai padi-*
« *glioni delle selve* »; tanto più che lo stesso sullodato senatore Elia Lombardini avendo detto che « per quanto
« si proclami il principio, che la natura tende a riunire
« i fiumi, e che colla loro unione si deprime maggior-
« mente il loro fondo, circa al Po potremo ammettere
« che ciò avvenga per i suoi influenti chiari o misti,
« ma non già per i più torbidi, quali sono *Secchia, Pa-*
« *naro,* e quale sarebbe stato il *Reno,* ove si fosse
« effettuata la sua immissione in Po » — lascia piucchè in forse se potesse accadere il contrario.

E poi la prudenza in affare di tanta importanza esigerebbe che si verificasse se, parimenti dal 1840 sino all'epoca nostra, le magre del Po rimasero press'a poco alla stessa altezza.

E quand'anche questa verifica portasse alle conclusioni del prefato Senatore, ci potremo noi dare per vinti? No,

certamente. Sia pure che il letto del Po siasi conservato allo stesso livello, a cui era ai tempi del primo Regno d'Italia; sia pure che il letto del Reno siasi rialzato di qualche piede là dove accadrebbe la deviazione, per cui l'immissione di Reno in Po sia più sicura in oggi che nol fosse un mezzo secolo fa; per noi basta, a far trionfare la nostra causa, il poter constatare essere opinione dell'instancabile propugnatore dell'immissione di Reno in Po, il cavaliere professore Maurizio Brighenti, da molti altri seguita, al seguito delle esperienze ben note del più volte ricordato senatore Elia Lombardini sulle portate dei fiumi nelle diverse località dei loro corsi, CHE LA PIENA DEL RENO NON È LA TRENTESIMA PARTE DI QUELLA DEL PO ALLA STELLATA, MA BENSÌ LA QUINTA, per dedurre che l'alzamento che farebbe Reno pieno in Po pieno non sarebbe di 8, o 9, oncie, come si pretendeva (e ragionevolmente secondo lo stato della scienza d'allora) dal maestro degl'idraulici Domenico Guglielmini, ma di 3 in 4 piedi, come sostenevano i Ferraresi. E chi sarebbe tanto temerario di far alzare di 3 o 4 piedi le attuali piene del Po immettendovi il Reno?

In ordine poi al secondo quesito, io opino affermativamente; non perchè io dubiti della scienza e coscienza dell'ispettore cavaliere signor Scottini; ma perchè conoscendo le serie difficoltà, che si incontrano nel determinare i termini *a quo* e *ad quem* debbono cominciare e finire i rilievi, so ancora che l'opinione di un solo, in tali materie, non può tranquillizzare nè la pubblica opinione, nè i dotti nella scienza delle acque. Questi termini sono così variabili ad ogni piena, che è sempre incerto, se essi corrispondano a circostanze di piene della stessa indole e natura, ovvero di natura e d'indole diversa, e quindi se sia un massimo quello che potrebbe essere un minimo, od anche una mera accidentalità, che sono necessarj, e più occhi per osservare, e più menti

per sceverare l'uno stato dall' altro, e l'una circostanza dalla sua contraria in entrambi i fiumi. D'altronde non potrebbesi anche verificare un effettivo alzamento nel letto del Po? E se ciò avvenisse non basterebbe questo fatto a darci vinta la causa? Il Po eleverebbe le sue piene di 3 o 4 piedi anche quando il suo letto si fosse conservato allo stesso livello, cui toccò al principio del nostro secolo. Cosa accadrebbe se si trovasse lo stesso letto rialzato di qualche piede? Vi pensino bene i Ferraresi, e coloro che appartengono a provincie che toccano al Po dalla foce del Mincio all' Adriatico.

III.

Ai precedenti due quesiti tenne dietro un terzo così formulato....

« Il senatore Lombardini assicura, che il Po nel cor-
« rente secolo XIX non ha sofferto alterazioni di fondo
« fra il Panaro e il Mincio. Ciò per altro non esclude,
« che altrettanto sia accaduto fra Panaro e il mare, re-
« cipiente del Reno da noi propugnato. Anzi l'asserto
« del signor Lombardini sarebbe escluso dall'esame de-
« gli incrementi delle massime piene constatate in questo
« secolo coll'idrometro a Ponte Lagoscuro dal 1807 al
« 1857 in ferraresi oncie 19, non che dall'esame delle
« diminuzioni di magra per oncie 47, e dall'osservare
« la condizione in cui il Polesine di Rovigo si è trovato
« di esigere un nuovo scolo solitario al mare, all'effetto
« di dividere le acque alte del Veronese dalle proprie
« basse, minaccianti d'impaludare, attesa l'infelicità pro-
« gressiva del deflusso del Po ».

« Il senatore Paleocapa nel suo opuscolo sopra i mo-
« vimenti della spiaggia dell' Adriatico ha osservato che
« questi sono cessati, e ne propone la verifica sulle piante
« censuarie fatte eseguire dal Censo di Venezia quando

« volle sottoporre a prediale i redditi di quelle spiaggie.
« Sopra queste basi il Paleocapa conclude, che è cessato
« il prolungamento della linea del Po, e quindi stabilita
« la sua cadente ».

« Ora essendosi eseguita per ordine governativo nel
« 1858 la pianta dello stato di quelle foci del Delta, ne
« è risultato il contrario. Stante ciò, si domanda, se
« quest'ultimo dato si creda sufficiente per dar titolo a
« reclamare una verifica in contesto delle parti interes-
« sate qualora il progetto Scottini si appoggiasse all'as-
« serto del Paleocapa, senza confutare validamente i ri-
« lievi contrarj del 1858 ».

Veramente il senatore Elia Lombardini non portò le sue osservazioni sul fondo del Po, ma bensì sulle magre dello stesso Po, e poichè ebbe a trovar queste pressochè costanti, ne inferì, che anche il letto del Po non aveva sofferte sensibili variazioni: mentre si possono conciliare insieme la costante altezza delle magre con una discreta elevazione del fondo, col solo supposto, che le scaturigini montane, le quali da sole mantengono un corso d'acqua nel Po in tempo di massima magra, siansi diminuite di numero e di intensità: supposto questo che avrebbe la sua ragione di essere nel continuo diboscamento, cui vanno soggette le nostre montagne; se ne avrebbe poi la conferma nell'elevazione del livello delle magre d'oncie 47, osservate dall' idrometro di Ponte Lagoscuro dal 1807 al 1857; imperciocchè la detta elevazione non si potrebbe in verun modo conciliare colla costanza delle magre allo sbocco del Panaro, senza un reale alzamento del fondo del Po; alzamento che a Ponte Lagoscuro avrebbe per principale sua causa, per non dire unica, il continuo prolungarsi in mare della foce dello stesso Po, siccome or ora vedremo.

E poichè le stesse osservazioni fatte a Ponte Lagoscuro vengono pure a constatare un aumento nell'altezza

della piena d'oncie 19, mi si potrebbe qui dimandare, il perchè l'aumento della piena non corrisponda all'elevazione del fondo, se questa è due volte e mezzo maggiore del suddetto aumento, e se d'altronde si sa, che per lo sregolato diboscamento delle montagne vanno di continuo aumentandosi le altezze delle piene de' nostri fiumi. Rispondo, che una tale differenza è conforme ai precetti della scienza, la quale insegna che ogni interrimento aumenta la pendenza, e che ad ogni aumento di pendenza tien dietro un aumento di velocità, e perciò ha luogo una diminuzione di dimensioni nel corpo d'acqua fluente. Ma siccome una tale diminuzione non può effettuarsi nel senso della larghezza già stabilita dagli argini, è mestieri che si effettui nell'altezza.

Dunque, se ad un alzamento di fondo consegue un abbassamento nell'altezza (viva) del corpo della piena, potrà il pelo di questa, anche crescente, alzarsi sui peli delle piene antecedenti, ma non tanto quanto fu l'altezza dell'incremento; mentre per lo contrario, se l'elevazione maggiore della piena fosse eguale alla maggior elevazione del fondo, non potrebbe più aver luogo la legge costante della natura, che a maggior pendenza corrisponda un maggior grado di velocità, ciò che è assurdo, come assurdo sarebbe l'inversa, vale a dire, che di quanto si elevi il fondo d'un fiume d'altrettanto si diminuisca l'altezza della piena; imperciocchè in allora un fiume potrebbesi anche interrire del tutto, senza che mai debordassero le sue acque.

Io non ho mai letto l'opera del senatore Pietro Paleocapa, cui pare si accenni nel quesito, e quindi non saprei dare un coscienzioso giudizio sulle conclusioni dal medesimo dedotte: ma so benissimo, che fino a tantochè il Po continuerà a condurre acque torbide al mare, esso Po continuerà pure a prolungare le sue foci; e la ragione sta in ciò, che perdendo le sue acque la loro

velocità all'incontro di quelle del mare, e queste non avendo nella corrente litoranea bastante velocità d'asportare le torbide dello stesso Po entro i suoi abissi, è forza che depositino la loro torbidezza, ossia il limo che le rende torbide, davanti alle foci e lungo il lido. Ed egli è perciò che le mappe del 1858 dimostrano che il Delta del Po ha progredito dentro il mare.

D'altronde è verissimo che le anomalie registrate dalla storia di queste protrazioni delle foci in mare, e per le quali sorsero in ogni tempo discrepanze fra gli idraulici sulla quantità dell' annuo avanzamento, possano per un po' di tempo cessare, essendo queste dipendenti dall'assai varia profondità del mare sul quale il fiume fa i suoi acquisti (1), di maniera chè se la profondità è grande, minima è l'annua protrazione, e viceversa se è piccola, ma la protrazione deve continuare incessantemente.

Che poi dalla protrazione dello sbocco in mare ne abbia a conseguire un alzamento di fondo su tutto il corso del fiume, gli idraulici non sono d'accordo fra loro, nè lo saranno fino a tanto che non sia la vertenza definitivamente giudicata.

Le osservazioni per altro del sullodato Elia Lombardini sul Po, e quelle che l'esimio ingegnere Francesco Guasti fece sull'Arno, dimostrerebbero intanto, che al protrarsi della foce in mare non consegue un generale e corrispondente alzamento nel letto del fiume; ma che questo

(1) « Non si può sopporre, come pare che alcuni vogliano, che gli au-
« menti delle spiaggie, o i prolungamenti delle linee dei fiumi siano
« proporzionali ai tempi, ma si deve aver riguardo alla qualità dei
« fondi, altrimenti, vedendosi talvolta prolungare le dette linee in
« pochi anni qualche centinaja di pertiche, si dovrebbe credere che
« due mille anni fa il mare giungesse assai più dentro terra, di
« quello che veramente sappiamo che egli vi giungeva ». (Eustachio Manfredi annot. al *Trat. della Nat. dei fiumi* del Guglielmini al Cap. IX).

non abbia ad accadere a certa distanza dalla stessa foce sembrerebbe ora smentito dalle osservazioni succitate, e fatte pel corso continuato di 50 anni. Osservazioni che verrebbero ancora a confermare quel mio supposto pel quale potrebbe sussistere, come continuazione dell'interrimento a Ponte Lagoscuro, anche un minore interrimento allo sbocco del Panaro, quantunque siano state ivi osservate le magre del Po per un egual numero d'anni inalterate.

Così io, non pratico dei luoghi, non saprei pronunciarmi sulla cresciuta infelicità di scolo in Po, cui vanno soggette le basse terre del Polesine di Rovigo, potendo questa infelicità di scolo anche dipendere da tutt'altra causa che dall'alzamento di letto del recipiente, siccome ebbi a dire in altra occasione.

Dirò per altro, che secondo le dotte osservazioni del celebre matematico Mario Lorgna, fatte alle foci dell'Adige negli anni 1766 e 1772, e consistenti nel rilievo accurato di tre sezioni nelle identiche località, l'allungamento della foce si farebbe col far progredire contemporaneamente quel banco o basso fondo, che i fiumi reali e torbidi si formano a qualche distanza dal mare, e che rendono il letto del fiume acclive da declive od orizzontale che egli è nel tratto superiormente successivo. Dirò che da queste osservazioni, sebbene mancanti di una sezione longitudinale estesa dalla foce fino oltre l'incontro col letto del fiume dell'orizzontale condotta dal pelo basso del mare, dedurrebbe il prefato signor Lorgna, che anche quel punto d'incontro s'avanza; e poichè ai tempi dei celebri idraulici Domenico Guglielmini ed Eustachio Manfredi questo punto pel Po trovavasi fra la Stellata e Ponte Lagoscuro, così secondo le deduzioni del signor Lorgna, si potrebbe presumere che si fosse inoltrato sino a Ponte Lagoscuro, se non più oltre, come appunto confermerebbero le osservazioni ivi

fatte dal 1807 al 1857; imperciocchè al discendere di quel punto, principio delle cadenti del fiume, deve conseguire necessariamente un interrimento, già constatato dall'ora dette osservazioni.

Sarebbe quindi con queste osservazioni e conclusioni del signor Mario Lorgna, confermate, come ho detto, dalle osservazioni idrometriche di Ponte Lagoscuro e delle mappe del 1858, che si dovrebbe rispondere al signor ispettore e cavaliere Scottini, quando il suo progetto s'appoggiasse alle conclusioni dell'opera del lodato senatore Paleocapa. Che se si vorrà dagli oppositori o mettere in dubbio o negare le osservazioni idrometriche di Ponte-Lagoscuro, o le mappe del 1858, allora sarebbe il caso di chiedere una formale verifica in contesto dei rappresentanti di tutte le provincie interessate nel Reno e nel basso Po.

Ma probabilmente non si metteranno in dubbio dallo Scottini (trattandosi di fatti verificabili, e che verificati farebbero con troppa evidenza cadere il suo edifizio costrutto su troppo deboli basi) nè le une, nè le altre; si dirà che dall'immissione di Reno in Po dovremo attenderci un abbassamento del letto dello stesso Po, e quindi il miglioramento di quanti scoli immettono in esso: saldamente appoggiandosi alle massime stabilite dai sommi idraulici, come sarebbe, che ad un maggior corpo esigendosi minor cadente che ad un minore, dovrà il Po, dopo l'immissione di Reno, escavarsi il suo fondo; che l'aggiunta delle acque del Reno, più varrà ad abbassare il letto del fiume, che ad elevare la superficie delle sue piene ecc. ecc.; ma allora dovremo rispondere coll'autorità del sullodato senatore Elia Lombardini (riportando quelle stesse di lui parole registrate in questo articolo al N. II): dovremo rispondere che siccome il Panaro, contro il parere dei Guglielmini, dei Manfredi e di tanti altri, non valse ad escavare il Po di Venezia,

quando lo andò a cercare a Ficarolo, così non varrà a ciò fare il Reno egualmente torbido se non più del Panaro, ove lo si rimetta nello stesso Po di Venezia; dovremo rispondere che, dato, ma non concesso, potesse anche aver luogo un abbassamento di letto, questo non potrebbesi fare che in un lungo lasso di tempo, e che durante questo tempo sarebbe duopo di soffrire tutte quelle conseguenze, che deriverebbero da un alzamento di piena di 3 in 4 piedi maggiore di quelle che accadono, e non senza pericolo, anche al presente: dovremo finalmente rispondere, che esige prudenza, prima di compromettere l'interesse di tante provincie, che si abbia ad imparare la genesi dell'ultimo tronco dei fiumi; e poichè l'attuale teoria non vale ad esprimere la legge colla quale si muovono le acque (appunto perchè in questo tronco avendo effetto l'azione contemporanea delle tre forze sollecitanti, essa teoria vien meno a sè medesima), così la detta genesi dovrà impararsi col sorprendere la natura ne' suoi misteriosi lavori, mediante rilievi di profili tanto trasversali che longitudinali, dei quali fu iniziatore il sullodato signor Lorgna, a determinati periodi di tempo, come sarebbe p. e., di 10 in 10 anni, e pel corso almeno di mezzo secolo. Ma poichè urge di regolare il corso del Reno e de' suoi influenti, ed urge pure di fare altrettanto per Panaro e Secchia, così può facilmente vedersi, che i proposti rilievi potrebbero venir troppo tardi a spargere quella luce, che sarebbe necessaria per non azzardare tali interessi; e di conseguenza, essere affatto inopportuno l'attender quelli, per esimersi dal dover esaminare la proposta del mio fiume Apenninico (il quale per essere indipendente dal Po, siamo certi, che non altererà la sua idraulica economia), e vedere se risolva o no la vertenza colla certezza di un esito favorevole.

CONCLUSIONE

In un'epoca nella quale la filantropia e la speculazione si sono messe di pienissimo accordo, cosicchè le molte nostre reti ferroviarie ottengono con sorprendente celerità il loro compimento, ed i principali porti della Penisola la maggior possibile estensione, è veramente inconcepibile, come non si pensi e non si curi con eguale diligenza di aumentare contemporaneamente la produzione agricola dell'Italia. Eppure lo sviluppo delle strade ferrate e dei porti, che sono destinati a promuovere lo scambio dei prodotti agricoli ed industriali, servirebbe a poco, se non vi tenesse dietro un pari sviluppo dei prodotti del suolo e della nazionale industria.

Tranne la Società del ben noto Canale Cavour, destinato al miglioramento ed al complemento delle irrigazioni in sinistra del Po nelle vecchie provincie, e tranne ún' altra che sembra costituirsi pel complemento delle irrigazioni nella sinistra del Ticino e del Po a favore dei contorni della doviziosa Milano, non se ne conosce alcun'altra, che abbia voluto costituirsi davvero nella destra del Po, ove un estesissimo territorio a determinati annui intervalli è coperto d'acque stagnanti, ove gli scoli vanno di continuo peggiorando, e quindi estendendosi le nostre paludi, ed ove le irrigazioni sono così meschine che non si estendono se non che sulla millesima parte dell'intero territorio,

per afferrare quel migliore progetto che ad un tempo valga a togliere le prime, ad estendere le seconde, ed a fornire un ramo sicuro di utile speculazione. Eppure alla destra del Po, ove più miti erano le imposte, ed ove è abbastanza compresa la necessità del loro progressivo aumento, il bisogno d'aumentare i prodotti del suolo è una condizione di vita, è un dovere della Nazione.

In quanto a me, nulla ho su ciò a rimproverarmi; imperocchè a promuovere una tale industria, non solo ridussi ai suoi veri termini possibili quel canale da derivarsi dal Po a Piacenza che sotto il primo Regno d'Italia ebbero a studiare i celebri ingegneri Parea e Bolognini, e vantaggiosa ne dimostrai l'attuazione, perchè sovrasterebbe all'ingente estensione di 600,000 ettari di terreno irrigabile ove a prato ove a risaja, e di ciò ne fanno fede i molti articoli che nello scorso anno ho inseriti nel giornale reggiano il *Cittadino:* ma impresi ancora a sciogliere la secolare vertenza sul nostro Reno, che io volli estendere insino all'Enza, noto essendomi, che non sarebbe mai stata cosa conveniente nè opportuna l'introdurre nuove acque alla destra del Po, se prima non si fossero regolati i fiumi che la intersecano dall'Enza al mare, se prima non si fosse provveduto all'attuale infelicità de' suoi scoli. E poichè questa soluzione mi portò alla creazione d'un nuovo fiume per una linea superiore, siccome abbiamo fin qui veduto, così il nuovo fiume par venga a proposito per sopperire nella parte inferiore al suddetto canale, come questo a dare al nuovo fiume quell'acqua perenne che gli antichi dissero necessaria a rendere proficua e sicura l'inalveazione di Reno direttamente in mare, ma che non seppero mai indicare.

Fino ad ora è mancata l'iniziativa dei nostri Consigli Provinciali, i quali, sopraffatti dalle raccomandazioni di persone influenti, ma incapaci a giudicare in idraulica,

si sono perduti dietro un'utopia (che è precisamente un'utopia la derivazione d'un grosso canale dal Po alle Foci del Crostolo o dell'Enza), perdendo di vista il gran canale dei tempi Napoleonici, che, a mio credere, è l'unico possibile, qualora lo si conduca per una linea che attraversi i territorj di Caorsa, di Polignano, Villanova, Cortile, Sorbolo, Poviglio, Novellara, Carpi, S. Felice e Cento, nel nuovo fiume a monte dello stesso Cento. E questo fu male, specialmente dopo che il celebre idraulico senatore Elia Lombardini, nella memoria sotto il titolo *Sui progetti intesi ad estendere le irrigazioni della pianura nella valle del Po, considerazioni dell'ingegnere Elia Lombardini*, dichiarò inopportuna ogni sistemazione idraulica alla destra del Po, fino a tanto che fossero durate le politiche condizioni in cui versa il nord dell'Italia; imperocchè una voce sola, per quanto instancabile, è *vox clamantis in deserto.*

Ciò non pertanto io non verrò meno a me stesso, e se gli studj sulle irrigazioni alla destra del Po che io pubblicai, e sulla vertenza del Reno che pubblico adesso, non bastassero a fermare l'attenzione di qualcuna delle tante Società filantropico-industriali che si sono in questi ultimi tempi costituite, terminerò questo qualunque siasi mio lavoro col far conoscere quale possa essere la spesa presumibile di prima costruzione, quale quella di manutenzione e di esercizio e quali i proventi che sono a sperarsi da una Società che assuma ad un tempo la costruzione del nuovo fiume e del nuovo canale.

Ed in quanto alla spesa, io non discenderò alle particolarità, dirò soltanto che le seguenti cifre io dedussi da minuti calcoli, tenendomi al largo, e supponendo, che dei suddetti 600,000 ettari, si abbiano ad irrigare soli 150,000, e cioè 100,000 a prato e 50,000 a risaja, con un canale della portata di metri cubici 40 ai 50 per ogni minuto secondo.

Ecco le cifre:

1.° Per le spese di costruzione del canale, comprese quelle dell'occupazione del terreno occorrente L. 20,000,000

2.° Per quella relativa alla costruzione del nuovo fiume Apenninico, comprese sempre quello dell'occorrente terreno . . . » 40,000,000

3.° Per perdita di frutti e proventi durante il 1.° decennio . . . . » 15,000,000

In totale L. 75,000,000

Le spese di annua manutenzione e di amministrazione io le compendio così:

1.° Pel frutto del suddetto capitale originario, calcolato in regola del 5 per 100 si avrà una spesa di L. 3,750,000

2.° Per l'ammortizzazione dello stesso capitale a capo di 80 anni di concessione utile o totale d'anni 90, in regola del 100 per 4 . » 127,500

3.° Per la manutenzione del nuovo fiume » 272,500

4.° Finalmente per la manutenzione ed amministrazione del canale irrigatorio . . » 350,000

In totale L. 4,500,000

Perciò che concerne i proventi, egli è prima di tutto a riflettersi che lo Stato potrà accordare alla Società, quanto esso spende in annua manutenzione tanto ordinaria, quanto straordinaria, delle moltissime arginature di quella parte dei torrenti Apenninici, che resterebbe a valle del nuovo fiume, e che si sa ascendere ad annue L. 1,000,000; e quantunque dalla costruzione del nuovo fiume abbia lo Stato a percepire grossi aumenti di tasse prediali, mobiliari, personali, doganali, di quello sul trapasso successorio, e sulla contrattazione dei beni fondi e del credito; ciò non pertanto non sarebbe a chiedersi al medesimo altra tangente fuori del suddetto milione di

lire, però da accordarsi sino dal primo anno della concessione, o dei lavori, a certo tal qual compenso di questi stessi aumenti.

In oltre potrà la società farsi autorizzare ad imporre una tassa sulle irrigazioni, per esempio, di L. 5 per ogni ettaro, e per ogni irrigazione di terreno a prato, e di L. 7,50 per ogni ettaro e per ogni irrigazione di terreno a risaja, il che equivarrebbe alla metà circa delle tasse, che oggidì si esigono dallo Stato in queste nostre provincie; e poichè potrà in media contarsi su quattro irrigazioni all'anno, così potrà calcolarsi un reddito di L. 20 per ciascun ettaro di prato, e di L. 30 per ciascun ettaro di risaja; cosicchè i proventi si potranno compendiare, siccome segue:

1.° Per tassa da pagarsi dallo Stato alla Società	L. 1,000,000
2.° Per tassa su 100,000 ettari di prato	» 2,000,000
3.° Par simile su 50,000 ettari di risaja	» 1,500,000
Totale reddito	L. 4,500,000

Che se fosse a dubitarsi di non poter rendere irrigabile tanta estensione entro il primo decennio: se fosse a dubitarsi della cifra rappresentante le perdite nello stesso decennio, perchè estensibile ad un maggior numero d'anni; se finalmente fosse a dubitarsi della sufficienza del capitale di prima costruzione, io non avrei che a suggerire, che avendo limitato la tassa sulle irrigazioni alla metà di quelle che attualmente percepisce lo Stato, non vi è ragione a non poter sperare che lo stesso Stato accordi alla Società anco l'intera tassa, la quale si paga oggigiorno assai volontieri, e che in alcune epoche si pagherebbe volontieri anche se fosse del doppio e del triplo. Ed in questo supposto sarebbe più che rassicurato l'interesse della Società assuntrice.

Io voglio pertanto sperare che tutto ciò possa bastare a persuadere chiunque, non potere in questa colossale intrapresa mancare nè la convenienza, nè la speculazione, purchè vi sia la persuasione sull'esito tanto del Canale, quanto del nuovo fiume Apenninico: ma questa dovrà acquistarsi e dalle particolarità degli studj, e dal giudizio d'idraulici competenti, che sarebbero a consultarsi in precedenza.

FINE.

INDICE